

1999  
JULY 22  
Translation  
855

1900  
PATENT COOPERATION TREATY

PCT

1964

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference  PCT-73	<b>FOR FURTHER ACTION</b>	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No.  PCT/JP99/06984	International filing date (day/month/year)  10 December 1999 (10.12.99)	Priority date (day/month/year)  15 December 1998 (15.12.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC  B01J 19/00, C01B 3/38, C10K 3/02, H01M 8/06		
Applicant  OSAKA GAS CO., LTD.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 9 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I  Basis of the report
- II  Priority
- III  Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV  Lack of unity of invention
- V  Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI  Certain documents cited
- VII  Certain defects in the international application
- VIII  Certain observations on the international application

RECEIVED  
NOV 07 2001  
TCT

Date of submission of the demand  10 April 2000 (10.04.00)	Date of completion of this report  06 December 2000 (06.12.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP  Facsimile No.	Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

 the international application as originally filed the description:

pages \_\_\_\_\_ 3-5,7-18 \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_ 1-2/1,6-6/1,19 \_\_\_\_\_, filed with the letter of 13 September 2000 (13.09.2000)

 the claims:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19)

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_ 1-10 \_\_\_\_\_, filed with the letter of 13 September 2000 (13.09.2000)

 the drawings:

pages \_\_\_\_\_ 1-6 \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

 the sequence listing part of the description:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

 the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)). the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)). the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

 contained in the international application in written form. filed together with the international application in computer readable form. furnished subsequently to this Authority in written form. furnished subsequently to this Authority in computer readable form. The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished. The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.4.  The amendments have resulted in the cancellation of: the description, pages \_\_\_\_\_ the claims, Nos. \_\_\_\_\_ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_5.  This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT****V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

The subject matters of claims 1-10 appear to involve an inventive step in view of the documents cited in the ISR. The documents cited in the ISR do not describe the constitution that "a fluid treating device for producing a hydrogen-containing gas, characterized in that at least one of a pair of vessel-forming members is formed like a disc having a connecting allowance at the periphery and bulged at the center," and on the other hand, the invention of the present application with this constitution exhibits an advantageous effect that "the stress generated is absorbed to effectively reduce the stresses acting on respective device-constituting members such as vessels."

The subject matters of claims 1-10 appear to involve an inventive step in view of the documents cited in the ISR. The documents cited in the ISR do not describe the constitution that "a fluid treating device for producing a hydrogen-containing gas, characterized in that at least one of a pair of vessel-forming members is formed like a disc having a connecting allowance at the periphery and bulged at the center," and on the other hand, the invention of the present application with this constitution exhibits an advantageous effect that "the stress generated is absorbed to effectively reduce the stresses acting on respective device-constituting members such as vessels."

PCT

## 特許協力条約

## 国際予備審査報告

REC'D 22 DEC 2000

WIPO

PCT

(法第12条、法施行規則第56条)  
 [PCT36条及びPCT規則70]

出願人又は代理人 の書類記号 PCT-73	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/06984	国際出願日 (日.月.年) 10.12.99	優先日 (日.月.年) 15.12.98
国際特許分類 (IPC) Int. C17 B01J19/00, C01B3/38, C10K3/02, H01M8/06		
出願人（氏名又は名称） 大阪瓦斯株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条（PCT36条）の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。

この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関に対して訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面も添付されている。  
 （PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照）  
 この附属書類は、全部で 9 ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- I  国際予備審査報告の基礎
- II  優先権
- III  新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV  発明の単一性の欠如
- V  PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI  ある種の引用文献
- VII  国際出願の不備
- VIII  国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 10.04.00	国際予備審査報告を作成した日 06.12.00
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 本間 友孝 電話番号 03-3581-1101 内線 3468
	4Q 9632

## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。PCT規則70.16, 70.17)

出願時の国際出願書類

明細書 第 3-5, 7-18 ページ、  
明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、  
明細書 第 1-2/1, 6-6/1, 19 ページ、  
出願時に提出されたもの  
国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
13.09.00 付の書簡と共に提出されたもの

請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、  
請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、  
請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、  
請求の範囲 第 1-10 項、  
出願時に提出されたもの  
PCT19条の規定に基づき補正されたもの  
国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
13.09.00 付の書簡と共に提出されたもの

図面 第 1-6 ページ/図、  
図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、  
図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、  
出願時に提出されたもの  
国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
付の書簡と共に提出されたもの

明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、  
明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、  
明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、  
出願時に提出されたもの  
国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語  
 PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語  
 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

この国際出願に含まれる書面による配列表  
 この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
 出願後に、この国際予備審査（または調査）機関に提出された書面による配列表  
 出願後に、この国際予備審査（または調査）機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5.  この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

## V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性 (N)

請求の範囲 1-10

有

請求の範囲

無

進歩性 (I S)

請求の範囲 1-10

有

請求の範囲

無

産業上の利用可能性 (I A)

請求の範囲 1-10

有

請求の範囲

無

## 2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求項1-10に係る発明は、国際調査報告で引用された文献に対して進歩性を有する。国際調査報告で引用された文献には「水素含有ガス生成用の流体処理装置において、容器形成部材の少なくとも一方を、周辺部を接続部として中央部が膨出する皿形状に形成する」構成が記載されておらず、一方、本願発明はそれにより「発生応力を吸収し、容器等の各装置構成部材にかかる応力を効果的に軽減する」という有利な効果を発揮する。

## 明細書

### 水素含有ガス生成用の流体処理装置

#### 5 技術分野

本発明は、流体を処理する処理空間の複数が設けられた水素含有ガス生成用の流体処理装置に関する。

#### 背景技術

- 10 かかる流体処理装置は、複数の処理空間を用いて流体を処理するものであり、例えば、複数の処理空間のうちの一部を用いて、炭化水素系の原燃料ガスを水蒸気を用いて水素ガスと一酸化炭素ガスに改質処理する改質反応用触媒を充填して、改質反応部を構成し、又、他の一部を用いて、一酸化炭素ガスを水蒸気を用いて二酸化炭素ガスに変成処理する変成反応用触媒を充填して、変成反応部を構成し、  
15 原燃料ガスを改質反応部に供給して改質処理し、その改質処理後のガスを変成反応部に供給して変成処理して、水素ガスを含む水素含有ガスを生成するように構成する。

従来は、例えば、図11に示すように、角筒状体61の内部に複数の仕切り板62を角筒状体の長さ方向に間隔を開けて並べて配置すると共に、仕切り板62の周辺部を角筒状体61に気密状に溶接接続して、角筒状体61の内部に複数の処理空間Sを仕切り形成していた。

尚、各処理空間Sには、各種反応用の触媒を保持したセラミック製の多孔質粒状体63の多数を充填してある。

しかしながら、従来では、処理空間の数や各処理空間の容積等が異なって機種が異なると、機種毎に複雑な設計が必要になると共に、装置を構成する装置構成部材（特に、角筒状体）は機種毎に専用のものを用いる必要があって、装置構成部材の共用化を図りにくく、これらのことことがコストアップの要因となっていた。

一方、かかる水素含有ガス生成用の流体処理装置では、処理空間において触媒反応を用いて高温処理するのが一般的であるが、装置の起動停止の繰り返しによ

り、装置構成部材の膨張収縮が繰り返されることになる。又、複数の処理空間を用いて複数種類の処理を行う場合、各処理の処理温度が異なるのが一般的であるので、処理空間により装置構成部材の膨張量が異なることになる。

しかしながら、従来の装置では、各装置構成部材同士を互いに融通のない状態で溶接接続してあるので、起動停止の繰り返しによる装置構成部材の膨張収縮の繰り返しや、各処理空間の処理温度の違いによる各装置構成部材の膨張量の違いにより、各装置構成部材や溶接接続部分に大きい応力がかかることになる。

そこで、装置の耐久性を向上させるためには、各装置構成部材には強度の強いものを使用する必要がある。又、信頼性に優れた溶接接続を行う必要があるが、一方では、仕切り板の周辺部を角筒状体に気密状に溶接接続するといった複雑な作業が必要となることから、溶接作業の自動化ができず、しかも、手動にて行うにしても、高度の熟練した技術が必要になる。

従って、これらのことことが相俟って、コストアップの要因となっていた。

## 15 発明の開示

本発明は、かかる実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、耐久性を確保しながら、コストダウンを図ることにある。

本願にあっては、前記目的を達成するために、流体を処理する処理空間の複数が設けられた水素含有ガス生成用の流体処理装置を構成するに、

20 前記処理空間を内部に形成する複数の容器が並設される共に、前記複数の容器を並び方向両側から押し付ける押し付け手段が設けられ、

前記容器が、前記並び方向に位置する一対の容器形成部材を、その周辺部を溶接接続して構成され、

前記一対の容器形成部材の少なくとも一方が、周辺部を接続代として中央部が25 膨出する皿形状に形成されているものとする。

即ち、この構成では、処理空間を形成する容器を必要な個数だけ所定状態に並べて、水素含有ガス生成用の流体処理装置を構成することとなる。

さらに、この構成にあっては、処理空間の個数が異なって機種が異なっても、その機種が必要とする処理空間の個数に応じた個数の容器を並べればよく、又、

2/1

一つの処理をするための処理空間の容積が大きくなっても、その容積を確保でき

5

10

15

20

25

その燃焼反応部から排出される燃焼排ガスを水蒸気生成部に隣接する処理空間に通流させて水蒸気生成部を加熱する。

結果、一つの燃焼反応部により、改質反応部と水蒸気生成部の両方を夫々に適した温度に加熱することができるようにして、小型化、低価格化ならびに消費エネルギーの低減を図れる。

更に、水蒸気生成部の加熱により温度が低下した燃焼排ガスを変成反応部に隣接する処理空間に通流させて、発熱反応である変成反応を起こす変成反応部を冷却する。

結果、変成反応部を冷却する冷却媒体として、燃焼反応部から排出される燃焼排ガスを用いるようにしてあるので、前記冷却媒体として専用のものを用いる場合に比べて、水素含有ガス製造コストの低減を図ることができる。

従って、炭化水素系の原燃料ガスと水蒸気を用いて一酸化炭素ガス含有量の少ない水素含有ガスを生成する流体処理装置において、原燃料ガス、水及び燃焼用ガスを供給することにより水素含有ガスが生成されるように、一体状態に構成すると共に、小型化、低価格化及び水素含有ガス製造コストの低減を図れる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、水素含有ガス生成用の流体処理装置の要部の縦断正面図である。

図2は、水素含有ガス生成用の流体処理装置の容器の斜視図である。

図3は、水素含有ガス生成用の流体処理装置の容器の斜視図である。

図4は、水素含有ガス生成用の流体処理装置の容器の縦断側面図である。

図5は、水素含有ガス生成用の流体処理装置の容器の横断平面分解図である。

図6は、水素含有ガス生成用の流体処理装置の容器の縦断側面図である。

図7は、水素含有ガス生成用の流体処理装置の全体概略構成を示す正面図である。

図8は、水素含有ガス生成用の流体処理装置の全体概略構成を示す側面図である。

図9は、水素含有ガス生成用の流体処理装置のブロック図である。

図10は、水素含有ガス生成用の流体処理装置を用いた燃料電池発電装置のブ

6/1

ロック図である。

図11は、従来の流体処理装置の要部の縦断面図である。

5

10

15

20

25

19

解質型等種々の型式の燃料電池発電設備で用いることができる。

産業上の利用可能性

- 流体を処理する処理空間の複数が設けられた水素含有ガス生成用の流体処理装置を構成するに、耐久性を確保しながら、コストダウンを図ることができる流体処理装置が得られる。

10

15

20

25

## 請求の範囲

1. (補正後) 流体を処理する処理空間の複数が設けられた水素含有ガス生成用の流体処理装置であって、
  - 5 前記処理空間を内部に形成する複数の容器が並設されると共に、前記複数の容器を並び方向両側から押し付ける押し付け手段が設けられ、  
前記容器が、前記並び方向に位置する一対の容器形成部材を、その周辺部を溶接接続して構成され、  
前記一対の容器形成部材の少なくとも一方が、周辺部を接続代として中央部が膨出する皿形状に形成されている、水素含有ガス生成用の流体処理装置。
- 10 2. (補正後) 流体を処理する処理空間の複数が設けられた水素含有ガス生成用の流体処理装置であって、  
前記処理空間を内部に形成する複数の容器が並設されると共に、前記複数の容器を並び方向両側から押し付ける押し付け手段が設けられ、
  - 15 前記容器が、前記並び方向に位置する一対の容器形成部材を、その周辺部を溶接接続して構成され、  
前記一対の容器形成部材の少なくとも一方が、板材をプレス成形して、周辺部を接続代として中央部が膨出する皿形状に形成されている、水素含有ガス生成用の流体処理装置。
- 20 3. (補正後) 複数の前記容器の全部又は一部が、皿形状の前記一対の容器形成部材を、それらの間に平板状の仕切り部材を位置させた状態で溶接接続して、二つの処理空間を備えるように構成されている請求項1記載の水素含有ガス生成用の流体処理装置。
- 25 4. (補正後) 複数の前記容器の全部又は一部が、皿形状の前記一対の容器形成部材を、それらの間に平板状の仕切り部材を位置させた状態で溶接接続して、二つの処理空間を備えるように構成されている請求項2記載の水素含有ガス生成用の流体処理装置。
5. (補正後) 複数の前記容器が、伝熱させる必要のあるもの同士は互いに密着させた状態で、且つ、伝熱量を調節する必要のあるもの同士の間に伝熱量調節用

の断熱材を介在させた状態で並べられている請求項1記載の水素含有ガス生成用の流体処理装置。

6. (補正後) 複数の前記容器が、伝熱させる必要のあるもの同士は互いに密着させた状態で、且つ、伝熱量を調節する必要のあるもの同士の間に伝熱量調節用  
5 の断熱材を介在させた状態で並べられている請求項2記載の水素含有ガス生成用の流体処理装置。

7. (追加) 複数の前記容器が、伝熱させる必要のあるもの同士は互いに密着させた状態で、且つ、伝熱量を調節する必要のあるもの同士の間に伝熱量調節用の断熱材を介在させた状態で並べられている請求項3記載の水素含有ガス生成用の  
10 流体処理装置。

8. (追加) 複数の前記容器が、伝熱させる必要のあるもの同士は互いに密着させた状態で、且つ、伝熱量を調節する必要のあるもの同士の間に伝熱量調節用の断熱材を介在させた状態で並べられている請求項4記載の水素含有ガスの流体処理装置。

15 9. (追加) 複数の前記処理空間のうちの一部が、炭化水素系の原燃料ガスを水蒸気を用いて水素ガスと一酸化炭素ガスに改質処理する改質反応用触媒が充填されて、改質反応部に構成され、

複数の前記処理空間のうちの一部が、一酸化炭素ガスを水蒸気を用いて二酸化炭素ガスに変成処理する変成反応用触媒が充填されて、変成反応部に構成され、

20 原燃料ガスが前記改質反応部に供給されて改質処理され、その改質処理後のガスが前記変成反応部に供給されて変成処理されて、水素ガスを含む水素含有ガスが生成されるように構成されている請求項1～8のいずれか1項に記載の水素含有ガス生成用の流体処理装置。

10. (追加) 前記改質反応部に隣接する処理空間が、その改質反応部を加熱するため燃焼用ガスを燃焼させる燃焼反応部に構成され、

互いに隣接する二つの処理空間のうちの一方が、供給される水を加熱により蒸発させる水蒸気生成部に構成され、他方が前記燃焼反応部から排出される燃焼排ガスを前記水蒸気生成部を加熱するために通流させる加熱用流体通流部に構成され、

21/1

前記変成反応部に隣接する処理空間が、前記加熱用流体通流部から排出される燃焼排ガスを前記変成反応部を冷却するために通流させる冷却用流体通流部に構成され、

- 前記水蒸気生成部で生成された水蒸気が改質反応用として前記改質反応部に供  
5 絙されるように構成されている請求項 9 記載の水素含有ガス生成用の流体処理裝  
置。

10

15

20

25

## 特許協力条約

PCT

EP



国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 PCT-73	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/06984	国際出願日 (日.月.年) 10.12.99	優先日 (日.月.年) 15.12.98
出願人(氏名又は名称) 大阪瓦斯株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
  - この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
- b. この国際出願は、スクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
  - この国際出願に含まれる書面による配列表
  - この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
  - 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
  - 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
  - 出願後に提出した書面による配列表が、出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
  - 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2.  請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3.  発明の单一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は  出願人が提出したものと承認する。

次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は  出願人が提出したものと承認する。

第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1ヶ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、  
第1図とする。  出願人が示したとおりである。

なし

出願人は図を示さなかった。

本図は発明の特徴を一層よく表している。

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION  
(PCT Rule 61.2)

To:  
  
Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Date of mailing:  22 June 2000 (22.06.00)	in its capacity as elected Office
International application No.:  PCT/JP99/06984	Applicant's or agent's file reference:  PCT-73
International filing date:  10 December 1999 (10.12.99)	Priority date:  15 December 1998 (15.12.98)
Applicant:  SINKE, Norihisa et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

10 April 2000 (10.04.00)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

\_\_\_\_\_

2. The election  was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer:  J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

PCT

世界知的所有権機関  
国際事務局  
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



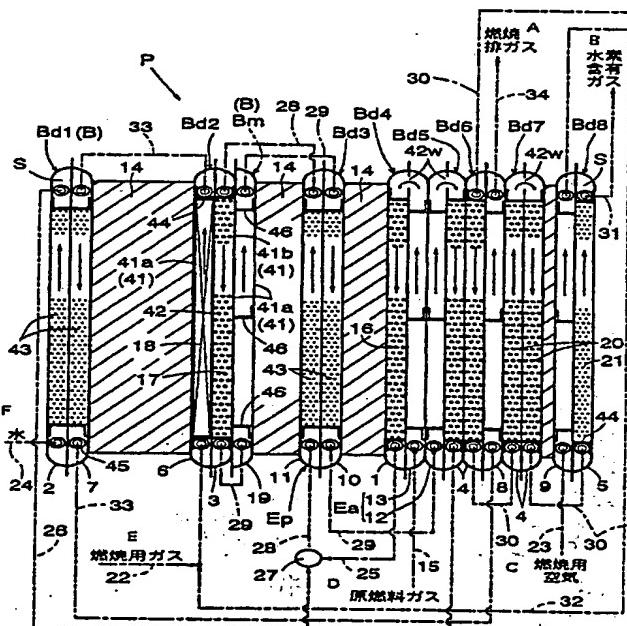
(51) 国際特許分類7 B01J 19/00, C01B 3/38, C10K 3/02, H01M 8/06	A1	(11) 国際公開番号 WO00/35578 (43) 国際公開日 2000年6月22日(22.06.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/06984		(81) 指定国 CA, US, 欧州特許 (DE, FR, GB, IT, NL)
(22) 国際出願日 1999年12月10日(10.12.99)		添付公開書類 国際調査報告書
(30) 優先権データ 特願平10/355803 1998年12月15日(15.12.98) JP		
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 大阪瓦斯株式会社(OSAKA GAS CO., LTD.)[JP/JP] 〒541-0046 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 Osaka, (JP)		
(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 神家規寿(SINKE, Norihisa)[JP/JP] 平井一裕(HIRAI, Kazuhiro)[JP/JP] 東口誠作(HIGASHIGUCHI, Seisaku)[JP/JP] 〒541-0046 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内 Osaka, (JP)		
(74) 代理人 弁理士 北村修一郎(KITAMURA, Shuichiro) 〒531-0072 大阪府大阪市北区豊崎五丁目8番1号 Osaka, (JP)		

(54) Title: FLUID TREATING DEVICE

(54) 発明の名称 流体処理装置

## (57) Abstract

A fluid treating device having a plurality of treating spaces (S) for treating fluid comprises vessels (B) defining the treating spaces (S) and arranged in close contact, urging means (H) urging these vessels (B) from opposite sides in the arranged direction while allowing their relative movement in a direction orthogonal to the direction of arrangement, each vessel (B) being constructed by welding a pair of vessel forming members (41a), which are positioned in the direction of arrangement, along their peripheries, at least one of the pair of vessel forming members (41a) being formed in the shape of a dish whose central portion bulges with the periphery left as a connecting area.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06984

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B01J 19/00, C01B 3/38, C10K 3/02,  
H01M 8/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B01J 19/00, B01J 8/02,  
C01B 3/00- 6/34,  
H01M 8/00- 8/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
WPI/L (QUESTEL)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 5-155602, A (Sekiyu Sangyo Kasseika Center), 22 June, 1993 (22.06.93), Par. Nos. [0030], [0031]; Figs. 1, 4 (Family: none)	1-6
Y	JP, 63-53857, A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 08 March, 1988 (08.03.88), page 2, upper right column, lines 9 to 13; Fig. 2 (Family: none)	1-6
Y	JP, 10-189021, A (Tokyo Gas K.K.), 21 July, 1998 (21.07.98), Figs. 2, 3 (Family: none)	1-6
Y	EP, 861802, A2 (MITSUBISHI DENKI KK), 02 September, 1998 (02.09.98), Fig.1 & JP, 10-236802, A & CA, 2229948, A	5,6

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier document but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family.

Date of the actual completion of the international search  
07 March, 2000 (07.03.00)Date of mailing of the international search report  
14 March, 2000 (14.03.00)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



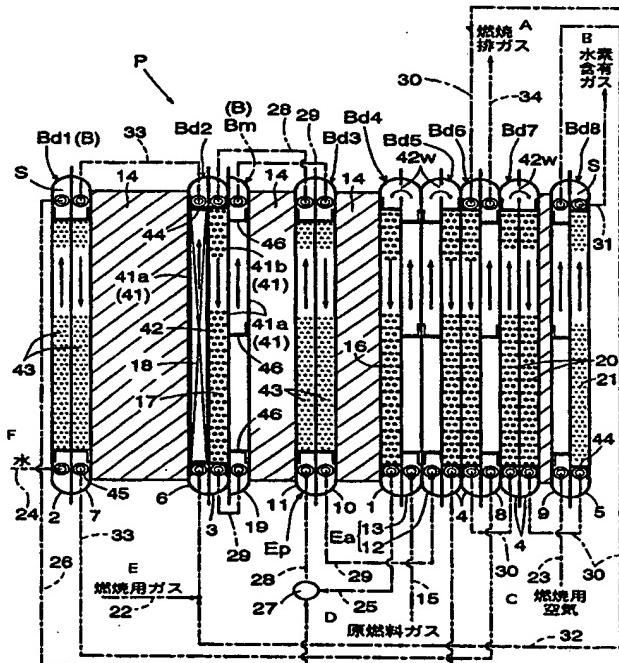
(51) 国際特許分類7 B01J 19/00, C01B 3/38, C10K 3/02, H01M 8/06	A1	(11) 国際公開番号 WO00/35578
		(43) 国際公開日 2000年6月22日(22.06.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/06984		(81) 指定国 CA, US, 欧州特許 (DE, FR, GB, IT, NL)
(22) 国際出願日 1999年12月10日(10.12.99)		添付公開書類 国際調査報告書
(30) 優先権データ 特願平10/355803 1998年12月15日(15.12.98) JP		
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 大阪瓦斯株式会社(OSAKA GAS CO., LTD.)[JP/JP] 〒541-0046 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 Osaka, (JP)		
(72) 発明者 ; および		
(73) 発明者／出願人 (米国についてのみ) 神家規寿(SINKE, Norihisa)[JP/JP] 平井一裕(HIRAI, Kazuhiro)[JP/JP] 東口誠作(HIGASHIGUCHI, Seisaku)[JP/JP] 〒541-0046 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内 Osaka, (JP)		
(74) 代理人 弁理士 北村修一郎(KITAMURA, Shuichiro) 〒531-0072 大阪府大阪市北区豊崎五丁目8番1号 Osaka, (JP)		

**(54) Title:** **FLUID TREATING DEVICE**

(54)発明の名称 流体処理装置

### (57) Abstract

A fluid treating device having a plurality of treating spaces (S) for treating fluid comprises vessels (B) defining the treating spaces (S) and arranged in close contact, urging means (H) urging these vessels (B) from opposite sides in the arranged direction while allowing their relative movement in a direction orthogonal to the direction of arrangement, each vessel (B) being constructed by welding a pair of vessel forming members (41a), which are positioned in the direction of arrangement, along their peripheries, at least one of the pair of vessel forming members (41a) being formed in the shape of a dish whose central portion bulges with the periphery left as a connecting area.



- A ... COMBUSTION EXHAUST GAS
- B ... HYDROGEN-CONTAINING GAS
- C ... AIR FOR COMBUSTION
- D ... RAW FUEL GAS
- E ... GAS FOR COMBUSTION
- F ... WATER

流体を処理する処理空間 (S) の複数が設けられた流体処理装置を、処理空間 (S) を形成する容器 (B) が密接状態に並べられ、それら容器 (B) を並び方向に直交する方向での相対移動を許容する状態で並び方向両側から押し付ける押し付け手段 (H) が設けられ、容器 (B) が、前記並び方向に位置する一対の容器形成部材 (41a) を、その周辺部を溶接接続して構成され、一対の容器形成部材 (41a) の少なくとも一方が、周辺部を接続代として中央部が膨出する皿形状に形成されているものとする。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

A E	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	K Z	カザフスタン	R U	ロシア
A L	アルバニア	EE	エストニア	L C	セントルシア	S D	スーダン
A M	アルメニア	ES	スペイン	L I	リヒテンシュタイン	S E	スウェーデン
A T	オーストリア	F I	フィンランド	L K	スリ・ランカ	S G	シンガポール
A U	オーストラリア	F R	フランス	L R	リベリア	S I	スロヴェニア
A Z	アゼルバイジャン	G A	ガボン	L S	レソト	S K	スロヴァキア
B A	ボズニア・ヘルツェゴビナ	GB	英國	L T	リトアニア	S L	シェラ・レオネ
B B	バルバドス	GD	グレナダ	L U	ルクセンブルグ	S N	セネガル
B E	ベルギー	GE	グルジア	L V	ラトヴィア	S Z	スウェーデン
B F	ブルガリア・ファン	GH	ガーナ	M A	モロッコ	T D	チャード
B G	ブルガリア	GM	ガンビア	M C	モナコ	T G	トーゴー
B J	ベナン	GN	ギニア	M D	モルドavia	T J	タジキスタン
B R	ブラジル	GW	ギニア・ビサオ	M G	マダガスカル	T Z	タンザニア
B Y	ベラルーシ	GR	ギリシャ	M K	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	T M	トルコメニスタン
C A	カナダ	HR	クロアチア	M L	マリ	T R	トルコ
C F	中央アフリカ	H U	ハンガリー	M N	モンゴル	T T	トリニダッド・トバゴ
C G	コンゴー	I D	インドネシア	M R	モーリタニア	U A	ウクライナ
C H	イスス	I E	アイルランド	M W	マラウイ	U G	ウガンダ
C I	コートジボアール	I L	イスラエル	M X	メキシコ	U S	米国
C M	カムルーン	I N	インド	N E	ニジェール	U Z	ウズベキスタン
C N	中国	I S	アイスランド	N L	オランダ	V N	ヴィエトナム
C R	コスタ・リカ	I T	イタリア	N O	ノールウェー	Y U	ユーロースラビア
C U	キューバ	J P	日本	N Z	ニューカaledonia	Z A	南アフリカ共和国
C Y	キプロス	K E	ケニア	P L	ポーランド	Z W	ジンバブエ
C Z	チェンコ	K G	キルギスタン	P T	ポルトガル		
D E	ドイツ	K P	北朝鮮	R O	ルーマニア		
D K	デンマーク	K R	韓国				

## 明細書

## 流体処理装置

## 5 技術分野

本発明は、流体を処理する処理空間の複数が設けられた流体処理装置に関する。

## 背景技術

かかる流体処理装置は、複数の処理空間を用いて流体を処理するものであり、  
10 例えば、複数の処理空間のうちの一部を用いて、炭化水素系の原燃料ガスを水蒸  
気を用いて水素ガスと一酸化炭素ガスに改質処理する改質反応用触媒を充填して、  
改質反応部を構成し、又、他の一部を用いて、一酸化炭素ガスを水蒸気を用いて  
二酸化炭素ガスに変成処理する変成反応用触媒を充填して、変成反応部を構成し、  
原燃料ガスを改質反応部に供給して改質処理し、その改質処理後のガスを変成反  
15 応部に供給して変成処理して、水素ガスを含む水素含有ガスを生成するように構  
成する。

従来は、例えば、図11に示すように、角筒状体61の内部に複数の仕切り板  
62を角筒状体の長さ方向に間隔を開けて並べて配置すると共に、仕切り板62  
の周辺部を角筒状体61に気密状に溶接接続して、角筒状体61の内部に複数の  
20 処理空間Sを仕切り形成していた。

尚、各処理空間Sには、各種反応用の触媒を保持したセラミック製の多孔質粒  
状体63の多数を充填してある。

しかしながら、従来では、処理空間の数や各処理空間の容積等が異なって機種  
が異なると、機種毎に複雑な設計が必要になると共に、装置を構成する装置構成  
25 部材（特に、角筒状体）は機種毎に専用のものを用いる必要があって、装置構成  
部材の共用化を図りにくく、これらのことことがコストアップの要因となっていた。

一方、かかる流体処理装置では、処理空間において触媒反応を用いて高温処理  
するのが一般的であるが、装置の起動停止の繰り返しにより、装置構成部材の膨  
張収縮が繰り返されることになる。又、複数の処理空間を用いて複数種類の処理

を行う場合、各処理の処理温度が異なるのが一般的であるので、処理空間により装置構成部材の膨張量が異なることになる。

しかしながら、従来の装置では、各装置構成部材同士を互いに融通のない状態で溶接接続してあるので、起動停止の繰り返しによる装置構成部材の膨張収縮の繰り返しや、各処理空間の処理温度の違いによる各装置構成部材の膨張量の違いにより、各装置構成部材や溶接接続部分に大きい応力がかかることになる。

そこで、装置の耐久性を向上させるためには、各装置構成部材には強度の強いものを使用する必要がある。又、信頼性に優れた溶接接続を行う必要があるが、一方では、仕切り板の周辺部を角筒状体に気密状に溶接接続するといった複雑な作業が必要となることから、溶接作業の自動化ができず、しかも、手動にて行うにしても、高度の熟練した技術が必要になる。

従って、これらのことことが相俟って、コストアップの要因となっていた。

#### 発明の開示

15 本発明は、かかる実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、耐久性を確保しながら、コストダウンを図ることにある。

本願にあっては、前記目的を達成するために、流体を処理する処理空間の複数が設けられた流体処理装置を構成するに、

前記処理空間を内部に形成する複数の容器が並設される共に、前記複数の容器を並び方向両側から押し付ける押し付け手段が設けられ、

前記容器が、前記並び方向に位置する一対の容器形成部材を、その周辺部を溶接接続して構成され、

前記一対の容器形成部材の少なくとも一方が、周辺部を接続代として中央部が膨出する皿形状に形成されているものとする。

25 即ち、この構成では、処理空間を形成する容器を必要な個数だけ所定状態に並べて、流体処理装置を構成することとなる。

さらに、この構成にあっては、処理空間の個数が異なって機種が異なっても、その機種が必要とする処理空間の個数に応じた個数の容器を並べればよく、又、一つの処理をするための処理空間の容積が大きくなっても、その容積を確保でき

るだけの個数の容器を並べればよい。

従って、処理空間の個数や各処理空間の容積が異なることに対する設計事項としては、容器の設置数を検討する程度の簡単なものとなり、又、各機種で容器を共用することができるので、装置構成部材の共用化を促進することができ、これ  
5 らの相乗効果でコストダウンを図ることができる。

さらに、押し付け手段によって、複数の容器を並び方向両側から押し付けた状態で設ける。この押し付け状態にあっては、押し付け手段による容器の拘束は、並び方向両側からのものとなるため、容器の並び方向に直交する方向での拘束要因はなく、この方向での相対移動は実質的に許容されることとなる。又、容器は、  
10 並び方向に位置する一対の容器形成部材を、その周辺部を溶接接続して構成しており、さらに、一対の容器形成部材の少なくとも一方を、周辺部を接続代として中央部が膨出する皿形状に形成してある。即ち、周辺部と中央部との関係を見ると、周辺部に対して中央部が膨出することにより、中央部と周辺部との間に断面視、曲率を有する部位を備えることとなる。

15 従って、装置の起動停止の繰り返しにより、各容器の膨張収縮が繰り返されたり、各容器での処理温度が異なって各容器の膨張量が異なっても、各容器は並び方向に直交する方向に相対移動しながら自由に膨張収縮することができるので、応力の発生を抑制することができ、しかも、中央部が膨出する皿形状の容器形成部材の弾性変形により応力の発生が吸収される（特には、周辺部と中央部との間  
20 にある曲率を有する部位が変形して応力の発生を吸収する）ので、容器等の各装置構成部材にかかる応力を効果的に軽減することができる。

従って、従来と同等あるいは従来よりも優れた耐久性を確保しながらも、装置構成部材の仕様を従来よりも落とすことができる。又、一対の容器形成部材を、その周辺部を接続代として溶接接続する形態であるので、信頼性に優れた溶接接  
25 続を行う必要があるにしても、溶接作業が容易となり、高度の熟練した技術が不要となり、しかも自動化も行ない易い。

従って、耐久性を従来と同等に確保しながら、あるいは従来よりも向上させながら、コストダウンを図ることができるようになった。

さらに、先に説明した構成において、複数の前記容器の全部又は一部が、皿形

状の前記一対の容器形成部材を、それらの間に平板状の仕切り部材を位置させた状態で溶接接続して、二つの処理空間を備えるように構成されていることが好ましい。

二つの処理空間を備えた容器を用いることにより、容器の設置数を少なくする  
5 ことができるるので、組立作業を簡略化することができて、コストダウンを一層促進させることができる。

又、この二つの処理空間を備えた容器を用いて、互いに熱交換させる必要のある二つの処理空間を形成することにより、効率よく熱交換させることができるので、熱効率を向上させることができる。

10 これまで説明してきた構成において、複数の前記容器が、伝熱させる必要のあるもの同士は互いに密着させた状態で、且つ、伝熱量を調節する必要のあるもの同士の間に伝熱量調節用の断熱材を介在させた状態で並べられていることが好ましい。

この構成によれば、熱交換させる必要のある処理空間同士は、効率よく熱交換  
15 させながら、断熱材による伝熱量の調節により、放熱損失を可及的に少なくしながら、各処理空間を適切な温度に調節することができる。

従って、加熱用のエネルギーの消費量を少なくて、省エネを促進させることができるようにになった。

さらに、これまで説明してきた構成において、複数の前記処理空間のうちの一部が、炭化水素系の原燃料ガスを水蒸気を用いて水素ガスと一酸化炭素ガスに改質処理する改質反応用触媒が充填されて、改質反応部に構成され、

複数の前記処理空間のうちの一部が、一酸化炭素ガスを水蒸気を用いて二酸化炭素ガスに変成処理する変成反応用触媒が充填されて、変成反応部に構成され、  
25 原燃料ガスが前記改質反応部に供給されて改質処理され、その改質処理後のガスが前記変成反応部に供給されて変成処理されて、水素ガスを含む水素含有ガスが生成されるように構成されていることが好ましい。

つまり、炭化水素系の原燃料ガスを水蒸気を用いて水素ガスと一酸化炭素ガスに改質処理するには、例えば700～750℃程度の高温が必要となる一方、一酸化炭素ガスを水蒸気を用いて二酸化炭素ガスに変成処理するには、例えば

200～400°C程度の温度でよいことから、改質処理を行う処理空間が高温になると共に、その改質処理を行う処理空間と変成処理を行う処理空間との温度差が大きい。

そこで、このような炭化水素系の原燃料ガスと水蒸気を用いて一酸化炭素ガス含有量の少ない水素含有ガスを生成する流体処理装置においては、本発明が解決しようとする課題が顕著であり、このような流体処理装置に本発明を適用すると、本発明により得られる効果を顕著に発揮させることができて好適である。

従って、炭化水素系の原燃料ガスと水蒸気を用いて一酸化炭素ガス含有量の少ない水素含有ガスを生成する流体処理装置において、耐久性を従来と同等に確保しながら、あるいは従来よりも向上させながら、コストダウンを図ることができる。

さらに、これまで説明してきた構成において、互いに隣接する二つの処理空間のうちの一方が、供給される水を加熱により蒸発させる水蒸気生成部に構成され、他方が前記燃焼反応部から排出される燃焼排改質反応部に隣接する処理空間を、その改質反応部を加熱するために燃焼用ガスを燃焼させる燃焼反応部に構成し、互いに隣接する二つの処理空間のうちの一方を、供給される水を加熱により蒸発させる水蒸気生成部に構成し、他方を燃焼反応部から排出される燃焼排ガスを水蒸気生成部を加熱するために通流させる加熱用流体通流部に構成し、変成反応部に隣接する処理空間を、加熱用流体通流部から排出される燃焼排ガスを変成反応部を冷却するために通流させる冷却用流体通流部に構成し、水蒸気生成部で生成された水蒸気を改質反応用として改質反応部に供給するように構成することが好ましい。

つまり、この構成にあっては、炭化水素系の原燃料ガスと水蒸気を用いて一酸化炭素ガス含有量の少ない水素含有ガスを生成する流体処理装置を、原燃料ガスの改質処理に必要な水蒸気を生成する水蒸気生成部も備えた状態で一体的に構成する。

この場合、改質反応部及び水蒸気生成部夫々を加熱する必要があるものの、水は原燃料ガスと水蒸気とが改質反応する温度よりも低い温度で蒸発することを利用して、燃焼反応部を改質反応部に隣接して設けて、改質反応部を高温に加熱し、

その燃焼反応部から排出される燃焼排ガスを水蒸気生成部に隣接する処理空間に通流させて水蒸気生成部を加熱する。

結果、一つの燃焼反応部により、改質反応部と水蒸気生成部の両方を夫々に適した温度に加熱することができるようにして、小型化、低価格化ならびに消費エネルギーの低減を図れる。  
5

更に、水蒸気生成部の加熱により温度が低下した燃焼排ガスを変成反応部に隣接する処理空間に通流させて、発熱反応である変成反応を起こす変成反応部を冷却する。

結果、変成反応部を冷却する冷却媒体として、燃焼反応部から排出される燃焼  
10 排ガスを用いるようにしてあるので、前記冷却媒体として専用のものを用いる場合に比べて、水素含有ガス製造コストの低減を図ることができる。

従って、炭化水素系の原燃料ガスと水蒸気を用いて一酸化炭素ガス含有量の少ない水素含有ガスを生成する流体処理装置において、原燃料ガス、水及び燃焼用ガスを供給することにより水素含有ガスが生成されるように、一体状態に構成す  
15 ると共に、小型化、低価格化及び水素含有ガス製造コストの低減を図れる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、流体処理装置の要部の縦断正面図である。

図 2 は、流体処理装置の容器の斜視図である。

20 図 3 は、流体処理装置の容器の斜視図である。

図 4 は、流体処理装置の容器の縦断側面図である。

図 5 は、流体処理装置の容器の横断平面分解図である。

図 6 は、流体処理装置の容器の縦断側面図である。

図 7 は、流体処理装置の全体概略構成を示す正面図である。

25 図 8 は、流体処理装置の全体概略構成を示す側面図である。

図 9 は、流体処理装置のブロック図である。

図 10 は、流体処理装置を用いた燃料電池発電装置のブロック図である。

図 11 は、従来の流体処理装置の要部の縦断面図である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、図面に基づいて、本発明を水素含有ガス生成用の流体処理装置に適用した場合の実施の形態を説明する。

図1及び図9に示すように、流体処理装置Pは、天然ガス等の炭化水素系の原燃料ガスを脱硫処理する脱硫反応部1と、供給される水を加熱して水蒸気を生成する水蒸気生成部2と、脱硫反応部1で脱硫処理された原燃料ガスを水蒸気生成部2で生成された水蒸気を用いて水素ガスと一酸化炭素ガスに改質処理する改質反応部3と、その改質反応部3から排出される改質処理ガス中の一酸化炭素ガスを水蒸気を用いて二酸化炭素ガスに変成処理する変成反応部4と、その変成反応部4から排出される変成処理ガス中に残っている一酸化炭素ガスを選択的に酸化処理する酸化反応部5を備えて構成して、一酸化炭素ガス含有量の少ない水素含有ガスを生成するように構成してある。

更に、燃焼用ガスを燃焼させて改質反応部3を加熱する燃焼反応部6と、水蒸気生成部2を加熱するために加熱用流体を通流させる加熱用流体通流部7と、変成反応部4を冷却するために冷却用流体を通流させる変成反応部冷却用流体通流部8と、酸化反応部5を冷却するために冷却用流体を通流させる酸化部冷却用流体通流部9と、改質反応部3から排出される高温の改質処理ガスにより改質反応部3に供給される被改質ガス（脱硫ガスと水蒸気との混合ガス）を加熱する被改質ガス用熱交換器E<sub>p</sub>と、高温の改質処理ガスにより脱硫反応部1に供給される原燃料ガスを加熱する原燃料ガス用熱交換器E<sub>a</sub>を設けてある。

図1に示すように、流体処理装置Pは、流体を処理する処理空間Sの複数を設けて構成しており、各処理空間Sを用いて、上述の各種反応部、各種流体通流部及び各種熱交換器を構成してある。

具体的には、複数の処理空間Sのうちの一部の処理空間Sは、炭化水素系の原燃料ガスを脱硫処理する脱硫反応用触媒を充填して脱硫反応部1に構成し、他の一部の処理空間Sは、供給される水を加熱して水蒸気を生成する水蒸気生成部2に構成し、他の一部の処理空間Sは、原燃料ガスを水蒸気を用いて水素ガスと一酸化炭素ガスに改質処理する改質反応用触媒を充填して改質反応部3に構成し、他の一部の処理空間Sは、一酸化炭素ガスを水蒸気を用いて二酸化炭素ガスに変

成処理する変成反応用触媒を充填して変成反応部4に構成し、並びに、他の一部の処理空間Sは、一酸化炭素ガスを選択的に酸化処理する選択酸化用触媒を充填して選択酸化反応部5に構成してある。

そして、原燃料ガスを脱硫反応部1に供給して脱硫処理し、その脱硫反応部1から排出される脱硫処理ガスと水蒸気生成部2で生成された水蒸気を改質反応部3に供給して改質処理し、その改質反応部3から排出される改質処理ガスを変成反応部4に供給して、改質処理ガス中の一酸化炭素ガスを二酸化炭素ガスに変成処理し、更に、その変成反応部4から排出される変成処理ガスを選択酸化反応部5に供給して、その変成処理ガス中に残っている一酸化炭素ガスを選択酸化処理して、一酸化炭素ガス含有量の少ない水素含有ガスを生成するように構成してある。

更に、改質反応部3に隣接する処理空間Sは、燃焼用ガスを燃焼させる燃焼反応部6に構成し、水蒸気生成部2に隣接する処理空間Sは、燃焼反応部6から排出される燃焼排ガスを水蒸気生成部を加熱するために通流させる加熱用流体通流部7に構成し、変成反応部4に隣接する処理空間Sは、加熱用排ガス通流部7から排出される燃焼排ガスを変成反応部4を冷却するために通流させる変成反応部冷却用流体通流部8に構成し、酸化反応部5に隣接する処理空間Sは、燃焼反応部6に供給する燃焼用空気を酸化反応部5を冷却するために通流させる酸化部冷却用流体通流部9に構成してある。

更に、複数の処理空間Sのうち、互いに隣接する二つの処理空間Sの一方は、改質反応部3から排出される改質処理ガスを通流させる上流側改質処理ガス通流部10に構成し、他方は、改質反応部3に供給する被改質ガスを通流させる被改質ガス通流部11に構成し、それら上流側改質処理ガス通流部10と被改質ガス通流部11とにより、被改質ガス用熱交換器E<sub>p</sub>を構成してある。

又、他の互いに隣接する二つの処理空間の一方は、上流側改質処理ガス通流部10から排出される改質処理ガスを通流させる下流側改質処理ガス通流部12に構成し、他方は、脱硫反応部1に供給する原燃料ガスを通流させる原燃料ガス通流部13に構成し、それら下流側改質処理ガス通流部12と原燃料ガス通流部13とにより原燃料ガス用熱交換器E<sub>a</sub>を構成してある。

図1及び図7に示すように、処理空間Sを矩形板状の偏平な容器Bにて形成し、その容器Bの複数を、伝熱させる必要のあるもの同士は互いに密着させた状態で、且つ、伝熱量を調節する必要のあるもの同士の間に伝熱量調節用の断熱材14を介在させた状態で、偏平形状の厚さ方向に並べて設けてある。

5 そして、それら容器Bを並び方向に直交する方向での相対移動を許容する状態で並び方向両側から押し付ける押し付け手段Hを設けてある。

容器Bは、前記並び方向に位置する一対の容器形成部材41を、その周辺部を溶接接続して構成し、一対の容器形成部材41の少なくとも一方を、周辺部を接続代として中央部が膨出する皿形状に形成してある。

10 具体的には、図2及び図3にも示すように、複数の容器Bの一部は、皿形状容器形成部材41aと平板状容器形成部材41bとを周辺部を溶接接続して、一つの処理空間Sを備えるように形成した単空間具備容器Bmにて構成し、残りは、一対の皿形状容器形成部材41aを、それらの間に平板状の仕切り部材42を位置させた状態で溶接接続して、二つの処理空間Sを備えるように構成した双空間具備容器Bdにて構成してある。この皿形状は、例えば、断面視、図5に示すように、皿の周辺部と中央部との間に曲率を備えた部位を備えた構造となっており、図5に示す場合は、この曲率部位が中央部の膨出方向に凸となる円弧とされている。

20 図4及び図5にも示すように、触媒を充填して反応部として用いる処理空間Sを形成する容器Bは、皿形状容器形成部材41aの凹部内に、一対の多孔板44を皿形状容器形成部材41aの面方向の両側に離間して取り付けて、皿形状容器形成部材41aの凹部内に、それら一対の多孔板44と平板状容器形成部材41b又は仕切り部材42とにより、触媒を保持する保持空間を形成してある。

25 そして、処理対象のガスが、処理空間Sの一端側の多孔板44を通過して触媒充填部に流入し、その触媒充填部を通流して、他端側の多孔板44を通過して触媒充填部から流出するように構成してある。

尚、皿形状容器形成部材41aには、必要に応じて、その凹部内における前記保持空間の外部と連通するように、ガス供給用又は排出用のノズル45を取り付けてある。つまり、ガス供給用や排出用のノズル45は、必要に応じて、いずれ

か一方を取り付けたり、両方を取り付けたりする。

図6にも示すように、流体通流部として用いる処理空間Sを形成する容器Bは、皿形状容器形成部材41aの凹部内に、複数（本実施形態では3枚）の邪魔板46を、間隔を開けて皿形状容器形成部材41aの面方向に並べて取り付けて、  
5 ガスが処理空間内Sをその一端側から他端側に向けて蛇行状に通流するように構成してある。

尚、皿形状容器形成部材41aには、必要に応じて、その凹部内に邪魔板46の並び方向端部にて連通するように、ガス供給用又は排出用のノズル45を取り付けてある。つまり、ガス供給用や排出用のノズル45は、必要に応じて、いずれか一方を取り付けたり、両方を取り付けたりする。  
10

容器Bの製法について説明を加える。

ステンレス等の耐熱金属製の板材をプレス成形して、皿形状容器形成部材41aを形成する。

次に、皿形状容器形成部材41aに、ノズル45取り付け用の穴を形成するとともに、多孔板44又は邪魔板46をスポット溶接にて取り付ける。  
15

次に、触媒を充填する必要がある場合は、前記保持空間に触媒を充填し、容器Bが単空間具備容器Bmである場合は、皿形状容器形成部材41aに平板状容器形成部材41bを重ねて、それらの周辺部をシーム溶接にて接続する。

又、容器Bが双空間具備容器Bdである場合は、皿形状容器形成部材41aに仕切り部材42を重ねてそれらの周辺部をスポット溶接にて接続して、触媒を保持し、そのように触媒を保持した皿形状容器形成部材41aを、触媒を充填した皿形状容器形成部材41a（仕切り部材は取り付けていない）、又は、邪魔板46を取り付けた皿形状容器形成部材41a上に重ねて、それらの周辺部をシーム溶接にて接続する。  
20

尚、一対の容器形成部材41の周辺部の溶接接続は、市販の自動シーム溶接機にて自動化が可能である。  
25

図1に示すように、本実施形態においては、8個の双空間具備容器Bdと、1個の単空間具備容器Bmを、正面視において左端から3個目に単空間具備容器Bmを位置させた状態で横方向に並設して、流体処理装置Pを構成してある。

8個の双空間具備容器B d の区別が明確になるように、便宜上、双空間具備容器を示す符号B d の後に、左からの並び順を示す符号1, 2, 3……………8を付す。

8個の双空間具備容器B d と1個の単空間具備容器B mを並設するに当たつては、左端の双空間具備容器B d 1と左から2個目の双空間具備容器B d 2との間に断熱材1 4を配置し、左から2個目の双空間具備容器B d 2と単空間具備容器B mとを密接配置し、単空間具備容器B mと左から3個目の双空間具備容器B d 3との間に断熱材1 4を配置し、左から3個目の双空間具備容器B d 3と左から4個目の双空間具備容器B d 4との間に断熱材1 4を配置し、並びに、左から4個目から8個目（右端）の双空間具備容器B d 4～B d 8を互いに密接配置してある。

左から4個目の双空間具備容器B d 4は、右側の処理空間Sを流体通流用に、左側の処理空間Sを反応部用に構成しており、その双空間具備容器B d 4においては、仕切り部材4 2の上端部に両処理空間Sを連通する連通開口4 2 wを形成するとともに、右側の処理空間Sの下端に連通するノズル4 5と、左側の処理空間Sの下端に連通するノズル4 5を取り付けである。

そして、その双空間具備容器B d 4の右側の処理空間Sを原燃料ガス通流部1 3に構成し、左側の処理空間Sは、脱硫反応用触媒を保持したセラミック製の多孔質粒状体1 6の多数を充填して、脱硫反応部1に構成してある。

左から3個目の双空間具備容器B d 3は、両処理空間Sとも流体通流用に構成しており、夫々の処理空間Sの内部にステンレスワール等からなる伝熱促進材4 3を充填すると共に、両処理空間S夫々に対して、上下夫々にノズル4 5を取り付けである。

そして、その双空間具備容器B d 3の左側の処理空間Sを被改質ガス通流部1 1に、右側の処理空間Sを上流側改質処理ガス通流部1 0に夫々構成してある。

左から2個目の双空間具備容器B d 2は、両処理空間Sとも反応部用に構成しており、両処理空間S夫々に対して、上下夫々にノズル4 5を取り付け、右側の処理空間には、ルテニウム、ニッケル、白金等の改質反応用触媒を保持したセラミック製の多孔質粒状体1 7の多数を充填して、改質反応部3に構成し、左側の

処理空間 S には、白金、白金ロジウム等の燃焼反応用触媒を保持したハニカム状体 18 を充填して、燃焼反応部 6 に構成してある。

単空間具備容器 Bm は、その処理空間 S を流体通流用に構成すると共に、その処理空間 S に対して、上下夫々にノズル 45 を取り付け、後述するように、改質反応部 3 から排出される改質処理ガスを、改質反応部 3 を保温するために通流させる保温用改質処理ガス通流部 19 に構成してある。

左から 5 個目の双空間具備容器 Bd5 は、左側の処理空間 S を流体通流用に、右側の処理空間 S を反応部用に構成してあり、その双空間具備容器 Bd5 においては、仕切り部材 42 の上端部に両処理空間 S を連通する連通開口 42w を形成するとともに、左側の処理空間 S の下端に連通するノズル 45 と、右側の処理空間 S の下端に連通するノズル 45 を取り付けてある。

そして、左側の処理空間 S を下流側改質処理ガス通流部 12 に構成し、右側の処理空間 S には酸化鉄又は銅亜鉛の変成反応用触媒を保持したセラミック製の多孔質粒状体 20 の多数を充填して、変成反応部 4 に構成してある。

左から 6 個目の双空間具備容器 Bd6 は、左側の処理空間 S を反応部用に、右側の処理空間 S を流体通流用に構成してあり、両処理空間 S 夫々に対して、上下夫々にノズル 45 を取り付けてある。

左側の処理空間 S には変成反応用触媒を保持したセラミック製の多孔質粒状体 20 の多数を充填して、変成反応部 4 に構成し、右側の処理空間 S は変成反応部冷却用流体通流部 8 に構成してある。

左から 7 個目の双空間具備容器 Bd7 は、両処理空間 S とも反応部用に構成しており、その双空間具備容器 Bd7 においては、仕切り部材 42 の上端部に両処理空間 S を連通する連通開口 42w を形成するとともに、両処理空間 S 夫々に対して、下側にノズル 45 を取り付けてある。

そして、両処理空間 S 夫々には、変成反応用触媒を保持したセラミック製の多孔質粒状体 20 の多数を充填して、変成反応部 4 に構成してある。

右端の双空間具備容器 Bd8 は、左側の処理空間 S を流体通流用に、右側の処理空間 S を反応部用に構成してあり、両処理空間 S 夫々に対して、上下夫々にノズル 45 を取り付けてある。

そして、左側の処理空間 S は酸化部冷却用流体通流部 9 に構成し、右側の処理空間 S は、ルテニウム、白金等の選択酸化反応用触媒を保持したセラミック製の多孔質粒状体 21 の多数を充填して酸化反応部 5 に構成してある。

- 左端の双空間具備容器 B d 1 は、両処理空間 S とも流体通流用に構成しており、  
5 夫々の処理空間 S の内部にステンレススチール等からなる伝熱促進材 43 を充填すると共に、両処理空間 S 夫々に対して、上下夫々にノズル 45 を取り付けてある。

そして、その双空間具備容器 B d 1 の左側の処理空間 S を水蒸気生成部 2 に、右側の処理空間 S を加熱用流体通流部 7 に夫々構成してある。

- 原燃料ガス通流部 13 の下側のノズル 45 に原燃料ガス供給路 15 を接続して、  
10 原燃料ガスが原燃料ガス通流部 13 を上方に向かって通流する過程で、それに隣接する下流側改質処理ガス通流部 12 を通流する改質処理ガスにより加熱した後、連通開口部 42 w を通じて脱硫反応部 1 の上方に流入させて、その脱硫反応部 1 を下方に通流させて脱硫処理するようにしてある。

- 脱硫反応部 1 の下部のノズル 45 に接続した脱硫処理ガス流路 25 と、水蒸気生成部 2 の上側のノズル 45 に接続した水蒸気流路 26 とを、エジェクター 27 接続し、そのエジェクター 27 に接続した被改質ガス流路 28 を被改質ガス通流部 11 の下側のノズル 45 に接続し、被改質ガス通流部 11 の上側のノズル 45 と改質反応部 3 の上側のノズル 45 とを被改質ガス流路 28 にて接続してある。

- もって、脱硫反応部 1 から排出される脱硫処理ガスと水蒸気生成部 2 にて生成された水蒸気とをエジェクター 27 にて混合し、その脱硫処理ガスと水蒸気との混合ガスである被改質ガスを、被改質ガス通流部 11 を上方に通流させる過程で、隣接する上流側改質処理ガス通流部 10 を通流する改質処理ガスにて加熱した後、改質反応部 3 の上方から流入させて、改質反応部 3 を下方に通流する過程で、燃焼反応部 6 による加熱により改質処理するようにしてある。

- 25 尚、メタンガスを主成分とする天然ガスが原燃料ガスである場合は、例えば 700 ~ 750°C 程度の加熱下でメタンガスと水蒸気とを下記の反応式にて改質反応させて、水素ガスと一酸化炭素ガスを含む改質処理ガスを生成する。



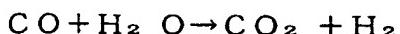
改質反応部 3 の下側のノズル 45 と保温用改質処理ガス通流部 19 の下側のノ

ノズル45とを、その保温用改質処理ガス通流部19の上側のノズル45と上流側改質処理ガス通流部10の上側のノズル45とを、並びに、上流側改質処理ガス通流部10の下側のノズル45と下流側改質処理ガス通流部12の下側のノズル45とを、夫々、改質処理ガス流路29にて接続してある。もって、改質反応部5から排出された改質処理ガスを、保温用改質処理ガス通流部19、上流側改質処理ガス通流部10、下流側改質処理ガス通流部12に順次通流させて、連通開口42wを通じて変成反応部4の上方に流入させるようにしてある。

左から5個目の双空間具備容器Bd5にて形成される変成反応部4の下側のノズル45と、左から6個目の双空間具備容器Bd6にて形成される変成反応部4の上側のノズル45とを、6個目の双空間具備容器Bd6にて形成される変成反応部4の下側のノズル45と、左から7個目の双空間具備容器Bd7にて形成される左側の変成反応部4の下側のノズル45とを、並びに、左から7個目の双空間具備容器Bd7にて形成される右側の変成反応部4の下側のノズル45と、酸化反応部5の下側のノズル45とを、夫々変成処理ガス流路30にて接続し、更に、酸化反応部5の上側のノズル45に水素含有ガス導出路31を接続してある。

もって、改質反応部3から排出された改質処理ガスを、4個の変成反応部4を順次通流させて、改質処理ガス中の一酸化炭素ガスを二酸化炭素ガスに変成処理し、最下流の変成反応部4から排出された変成処理ガスを酸化反応部5の下側に流入させて、酸化反応部5を上方に通流する過程で変成処理ガス中に残っている一酸化炭素ガスを酸化処理して、一酸化炭素含有量を少なくした水素含有ガスを水素含有ガス導出路31を通じて導出するようにしてある。変成反応部4に隣接する変成反応部冷却用流体通流部8を通流する燃焼排ガスや、酸化部冷却用流体通流部9を通流する燃焼用空気により変成反応部4を冷却し、並びに、酸化反応部5に隣接する酸化部冷却用流体通流部9を通流する燃焼用空気により酸化反応部5を冷却するようにしてある。

変成反応部4においては、改質処理ガス中の一酸化炭素ガスと水蒸気とを、例えば200～400℃の加熱下で下記の反応式にて変成反応させて、一酸化炭素ガスを二酸化炭素ガスに変成処理する。



燃焼反応部 6 の下側のノズル 4 5 に燃焼用ガス供給路 2 2 を接続し、酸化部冷却用流体通流部 9 の下側のノズル 4 5 に燃焼用空気供給路 2 3 を接続し、並びに、酸化部冷却用流体通流部 9 の上側のノズル 4 5 に接続した燃焼用空気流路 3 2 を燃焼用ガス供給路 2 2 に接続してある。そして、燃焼用ガスを、酸化部冷却用流体通流部 9 を通流する過程で予熱された燃焼用空気と混合させた後、燃焼反応部 6 に下側から供給して、燃焼反応部 6 を上方に向けて通流させ、その通流過程で、燃焼反応用触媒の作用で触媒燃焼させるようにしてある。

燃焼反応部 6 の上側のノズル 4 5 と加熱用流体通流部 7 の上側のノズル 4 5 を、並びに、その加熱用流体通流部 7 の下側のノズル 4 5 と変成反応部冷却用流体通流部 8 の下側のノズル 4 5 とを燃焼排ガス流路 3 3 にて夫々接続し、更に、変成反応部冷却用流体通流部 8 の上側のノズル 4 5 に燃焼排ガス排出路 3 4 を接続してある。

又、水蒸気生成部 2 の下側のノズル 4 5 に給水路 2 4 を接続してある。

そして、燃焼反応部 6 から排出された燃焼排ガスを加熱用流体通流部 7 に通流させて、その過程で隣接する水蒸気生成部 2 を加熱し、その水蒸気生成部 2 の加熱により温度が低下した燃焼排ガスを変成反応部冷却用流体通流部 8 に通流させて、それに隣接する変成反応部 4 を冷却して、排気するようにしてある。

一方、水蒸気生成部 2 においては、給水路 2 4 から供給される水を加熱用流体通流部 7 による加熱により蒸発させ、その水蒸気を改質反応用としてエジュクター 2 7 を通じて改質反応部 3 に供給するようにしてある。

つまり、流体処理装置 P を構成する複数の処理空間 S を並設するに当たっては、最も高温加熱が要求される改質反応部 3 を形成する処理空間 S の両側を、燃焼反応部 6 及び保温用改質処理ガス通流部 1 9 で挟んだ状態で、それらを並設方向の中間部に配置し、それらの両側を断熱材 1 4 にて挟み、更に、その両側夫々に略温度が低くなる順に各処理空間 S を並べ、並びに、並設方向端部には冷却が要求される酸化反応部 5 を形成する処理空間 S を配置する配置形態とすることにより、放熱損失を可及的に抑制しながら、各処理空間 S を適切な温度に制御できるようにして、水素含有ガスの製造コストを低減している。

次に、押し付け手段 H について、説明を加える。

図7及び図8に示すように、押し付け手段Hは、並び方向両端の容器Bに夫々当て付けて配置する一対の保持板51と、それら一対の保持板51を連結する6組のネジ式連結手段を備えて構成してある。

ネジ式連結手段は、ボルト52、一対のナット53及び一対のスプリングワッシャ54から成る。

各保持板51は、L字状に形成すると共に、各保持板51は、2本の補強用リブ55にて補強してある。

そして、ボルト52の両端夫々を、保持板51に挿通した状態で、両側からスプリングワッシャ54を介してナット53にて締め付けることにより、複数の容器Bを並び方向に直交する方向での相対移動を許容する状態で並び方向両側から押し付けるようにしてある。又、スプリングワッシャ54の伸縮作用により、各容器Bの並び方向での膨張収縮も許容するようにしてある。

尚、一対の保持板51を立設して、その一対の保持板51にて支持する状態で、複数の容器Bを設置する。

次に、図10に基づいて、上述の如き構成の流体処理装置Pを用いた燃料電池発電設備について説明する。

燃料電池発電設備は、水素ガスを含有する燃料ガスと酸素ガスを含有する酸素含有ガスとが供給されて発電するように構成した燃料電池発電部Gと、その燃料電池発電部Gに供給する燃料ガスを天然ガス等の炭化水素系の原燃料ガスを用いて生成する流体処理装置Pと、燃料電池発電部Gに酸素含有ガスとして空気を供給するプロアFを備えて構成してある。

流体処理装置Pの水素含有ガス導出路31から導き出される水素含有ガスを燃料ガスとして、燃料電池発電部Gに供給するようにしてある。

燃料電池発電部Gから排出される排燃料ガスを燃焼用ガスとして流体処理装置Pの燃焼反応部6に供給すべく、燃焼用ガス供給路22を、燃料電池発電部Gの燃料ガス排出部に接続してある。

又、燃焼反応部6に燃焼用空気を供給すべく、プロアFは、燃焼用空気供給路23にも接続してある。

燃料電池発電部Gは説明を省略するが、電解質層の一方の側に酸素極を、他方

の側に燃料極を備えたセルの複数を設けると共に、各セルの酸素極に酸素含有ガスを、燃料極に燃料ガスを夫々供給するように構成して、各セルにおいて水素と酸素による電気化学反応を起こさせて発電するように構成してある。

尚、燃料電池発電部Gは、電解質として高分子膜を用いた高分子型である。

##### 5 [別実施形態]

次に別実施形態を説明する。

(1) 上記の実施形態においては、脱硫反応部1、水蒸気生成部2、改質反応部3、酸化反応部5及び燃焼反応部6は、夫々一つの処理空間Sを用いて形成する場合について例示したが、夫々の処理量に応じて、夫々を形成する処理空間Sの数を設定することができる。

又、上記の実施形態においては、変成反応部4は、4個の処理空間を用いて形成する場合について例示したが、変成反応部4を形成する処理空間Sの数は、変成処理量に応じて適宜設定可能であり、1個でも良い。

又、上記の実施形態においては、加熱用流体通流部7、変成反応部冷却用流体通流部8、酸化部冷却用流体通流部9、上流側改質処理ガス通流部10、被改質ガス通流部11、下流側改質処理ガス通流部12、原燃料ガス通流部13及び保温用改質処理ガス通流部19等の各通流部は、1個の処理区間Sを用いて形成する場合について例示したが、各通流部の熱交換量等に応じて、各通流部を形成する処理空間Sの数を設定することができる。

(2) 使用する水素含有ガス中に一酸化炭素ガスが含まれていても良い場合や、一酸化炭素ガスの含有量をあまり少なくする必要がない場合は、酸化反応部5を省略したり、変成反応部4及び酸化反応部5の両方を省略したりすることができる。

(3) 原燃料の種類は、上記の実施形態において例示したメタンガスに限定されるものではない。そして、原燃料の種類に応じて、脱硫反応部1、水蒸気生成部2、改質反応部3、酸化反応部5及び燃焼反応部6夫々の構成を変更したり、脱硫反応部1、水蒸気生成部2、改質反応部3、酸化反応部5及び燃焼反応部6のうちの一部を省略したりすることができる。

例えば、エタノール等のように硫黄含有量が少ないか又は硫黄が含まれて

いない原燃料を用いる場合は、脱硫反応部1を省略することができる。

又、原燃料がエタノールの場合は、低温(250°C程度)で改質処理することができることから、改質反応部3を加熱するための燃焼反応部6を省略して、別の加熱源を用いても良い。

5 (4) 容器Bの並び方向は、上記の実施形態において例示した横方向に限定されるものではなく、例えば上下方向でも良い。

(5) 脱硫反応部1、水蒸気生成部2、改質反応部3、酸化反応部5、燃焼反応部6、加熱用流体通流部7、変成反応部冷却用流体通流部8、酸化部冷却用流体通流部9、上流側改質処理ガス通流部10、被改質ガス通流部11、下流側改質処理ガス通流部12、原燃料ガス通流部13及び保温用改質処理ガス通流部19の配置形態(並び順)は、上記の実施形態において例示した配置形態に限定されるものではなく、適宜変更可能である。

10 (6) 脱硫反応用、改質反応用、変成反応用及び選択酸化用の各触媒を保持する触媒保持体としては、上記の実施形態において例示したセラミック製の多孔質粒状体に限定されるものではなく、例えば、ハニカム状体でも良い。

又、燃焼反応用触媒を保持する触媒保持体は、上記の実施形態において例示したハニカム状体18に限定されるものではなく、例えば、セラミック製の多孔質粒状体でも良い。

(7) 上記の実施形態においては、燃焼反応部6は、処理空間Sに燃焼反応用触媒を保持したハニカム状体18を充填して、燃焼用ガスを触媒燃焼させるように構成する場合について例示した。これに代えて、燃焼用ガスを処理空間Sで燃焼させるバーナを設けて構成しても良い。

20 (8) 押し付け手段Hの具体構成は、上記の実施形態において例示した構成に限定されるものではない。例えば、複数の容器Bをワイヤにて束縛する構成でも良い。

(9) 容器Bの形状は、上記の実施形態において例示した如き矩形板状で偏平な形状に限定されるものではなく、種々の形状に形成することができる。

25 (10) 本発明による流体処理装置を燃料電池発電設備で用いる場合は、上記の実施形態で例示した高分子型の燃料電池発電設備以外に、リン酸型、固体電

19

解質型等種々の型式の燃料電池発電設備で用いることができる。

(11) 本発明による流体処理装置の用途は、上記の実施形態において例示した  
ような水素含有ガス生成用に限定されるものではなく、燃焼排ガスの処理用、  
臭気性の排ガスの脱臭処理用等、種々の用途で用いることができる。

5

#### 産業上の利用可能性

流体を処理する処理空間の複数が設けられた流体処理装置を構成するに、耐久  
性を確保しながら、コストダウンを図ることができる流体処理装置が得られる。

10

15

20

25

## 請 求 の 範 囲

1. 流体を処理する処理空間の複数が設けられた流体処理装置であつて、  
前記処理空間を内部に形成する複数の容器が並設されると共に、前記複数の容  
器を並び方向両側から押し付ける押し付け手段が設けられ、  
前記容器が、前記並び方向に位置する一対の容器形成部材を、その周辺部を溶  
接接続して構成され、  
前記一対の容器形成部材の少なくとも一方が、周辺部を接続代として中央部が  
膨出する皿形状に形成されている流体処理装置。
- 10 2. 複数の前記容器の全部又は一部が、皿形状の前記一対の容器形成部材を、そ  
れらの間に平板状の仕切り部材を位置させた状態で溶接接続して、二つの処理空  
間を備えるように構成されている請求項1記載の流体処理装置。
- 15 3. 複数の前記容器が、伝熱させる必要のあるもの同士は互いに密着させた状態  
で、且つ、伝熱量を調節する必要のあるもの同士の間に伝熱量調節用の断熱材を  
介在させた状態で並べられている請求項1記載の流体処理装置。
4. 複数の前記容器が、伝熱させる必要のあるもの同士は互いに密着させた状態  
で、且つ、伝熱量を調節する必要のあるもの同士の間に伝熱量調節用の断熱材を  
介在させた状態で並べられている請求項2記載の流体処理装置。
- 20 5. 複数の前記処理空間のうちの一部が、炭化水素系の原燃料ガスを水蒸気を用  
いて水素ガスと一酸化炭素ガスに改質処理する改質反応用触媒が充填されて、改  
質反応部に構成され、  
複数の前記処理空間のうちの一部が、一酸化炭素ガスを水蒸気を用いて二酸化  
炭素ガスに変成処理する変成反応用触媒が充填されて、変成反応部に構成され、  
原燃料ガスが前記改質反応部に供給されて改質処理され、その改質処理後のガ  
スが前記変成反応部に供給されて変成処理されて、水素ガスを含む水素含有ガス  
が生成されるように構成されている請求項1～4のいずれか1項に記載の流体処  
理装置。
- 25 6. 前記改質反応部に隣接する処理空間が、その改質反応部を加熱するために燃  
焼用ガスを燃焼させる燃焼反応部に構成され、

21

互いに隣接する二つの処理空間のうちの一方が、供給される水を加熱により蒸発させる水蒸気生成部に構成され、他方が前記燃焼反応部から排出される燃焼排ガスを前記水蒸気生成部を加熱するために通流させる加熱用流体通流部に構成され、

5 前記変成反応部に隣接する処理空間が、前記加熱用流体通流部から排出される燃焼排ガスを前記変成反応部を冷却するために通流させる冷却用流体通流部に構成され、

前記水蒸気生成部で生成された水蒸気が改質反応用として前記改質反応部に供給されるように構成されている請求項 5 記載の流体処理装置。

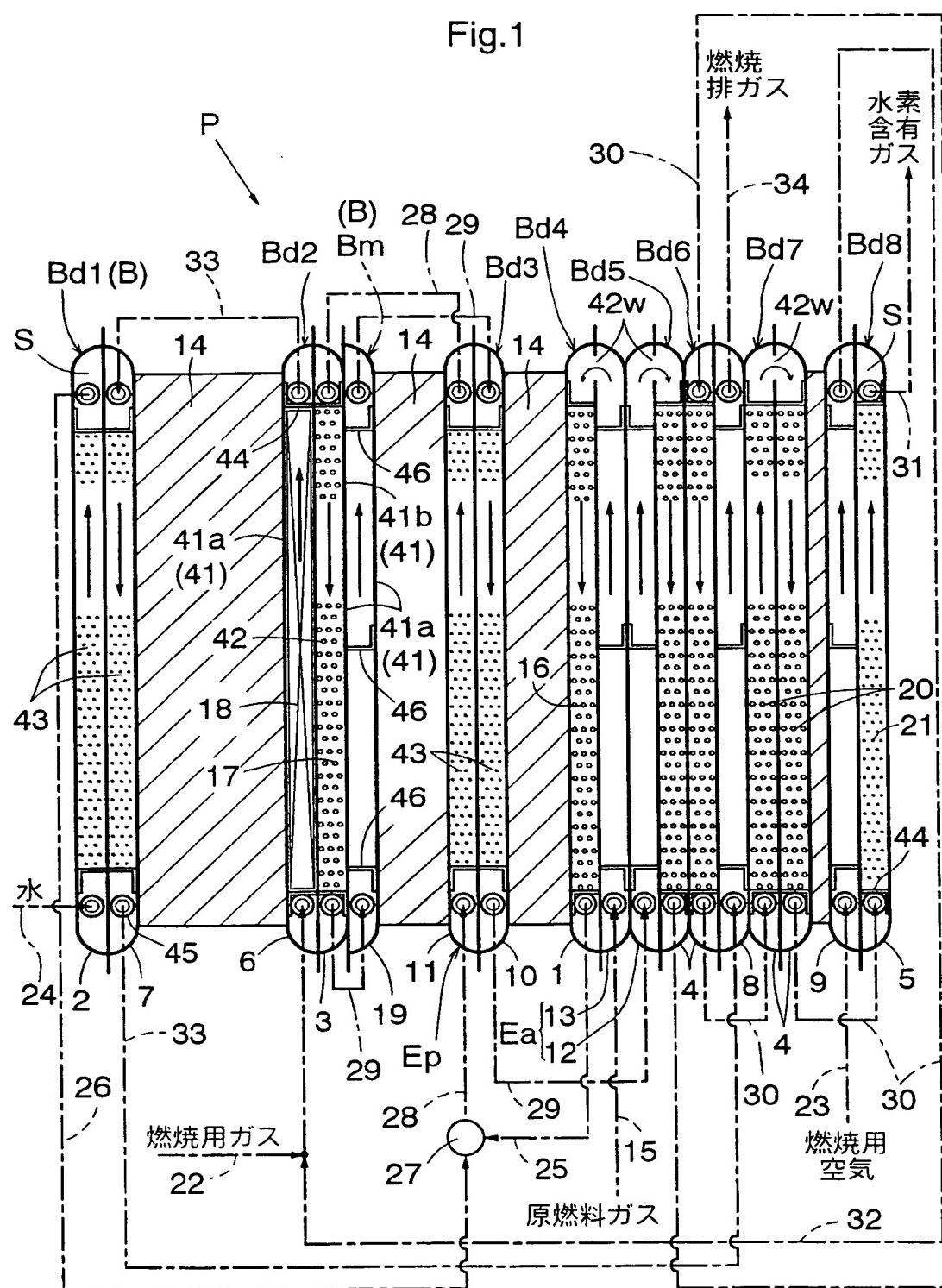
10

15

20

25

Fig. 1



2 / 6

Fig.2

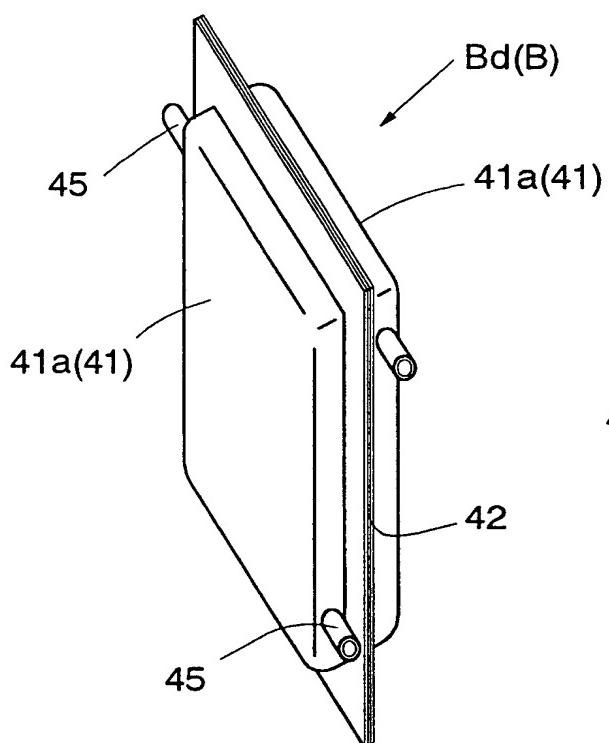


Fig.3

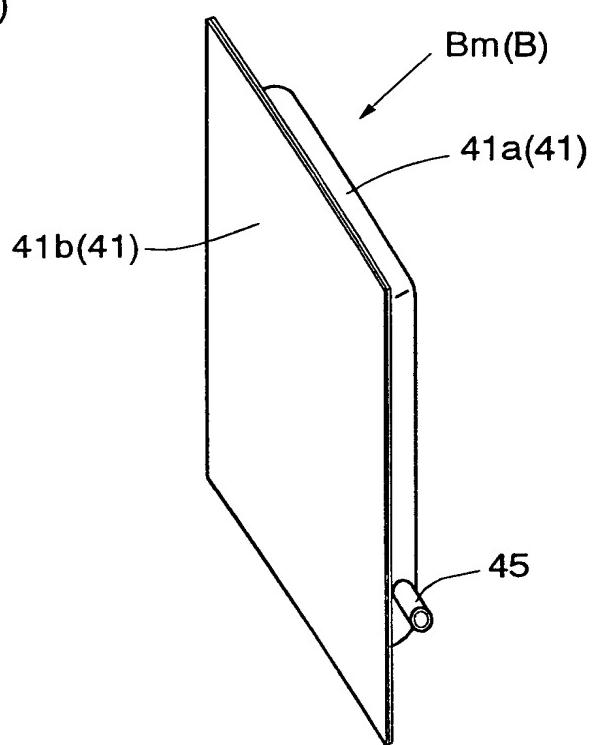
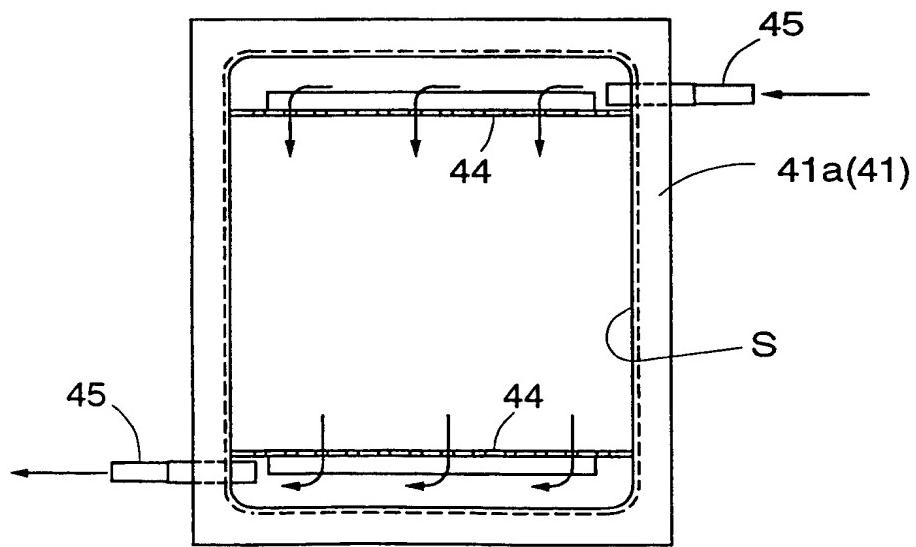


Fig.4



3 / 6

Fig.5

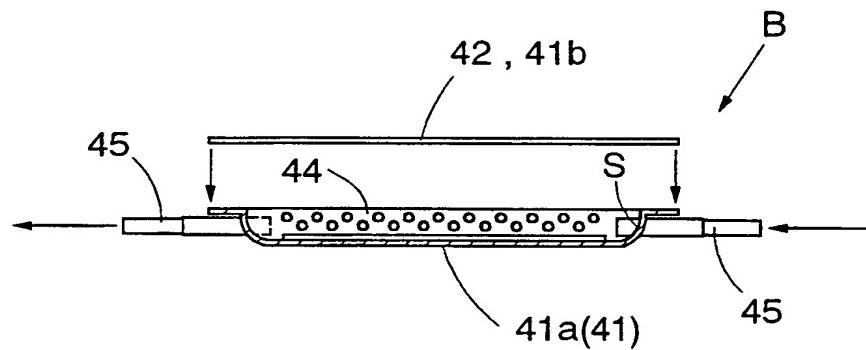
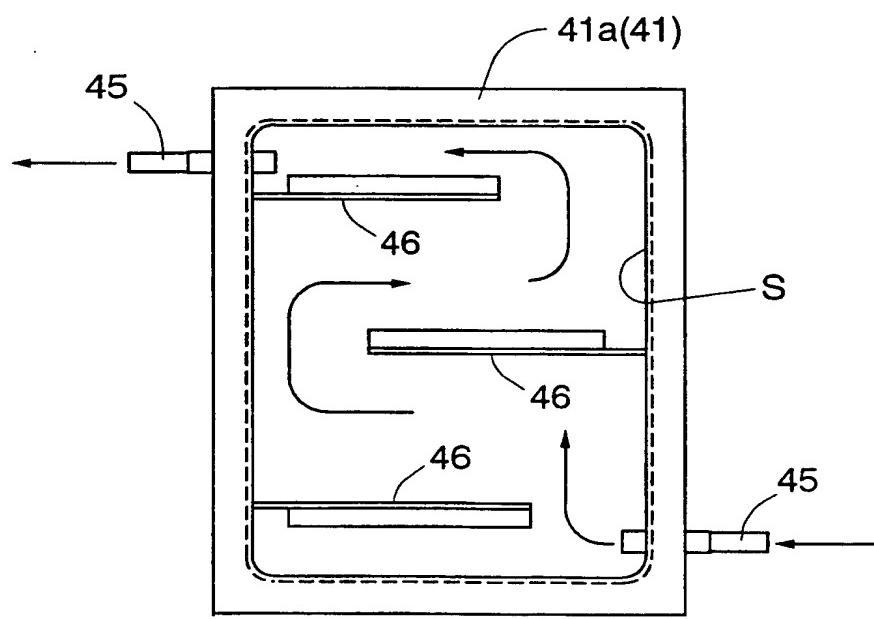


Fig.6



4 / 6

Fig.7

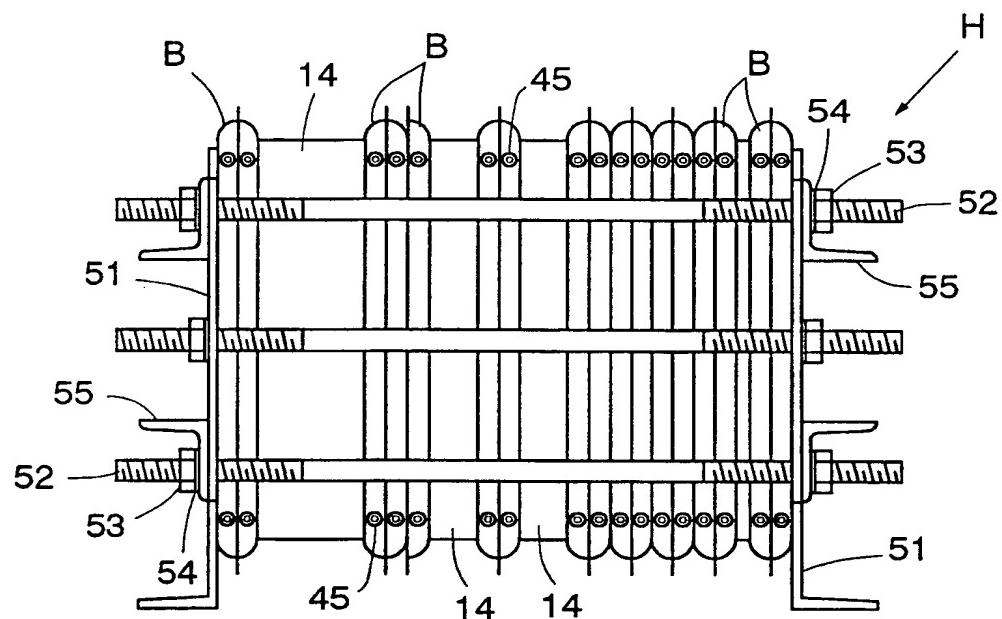
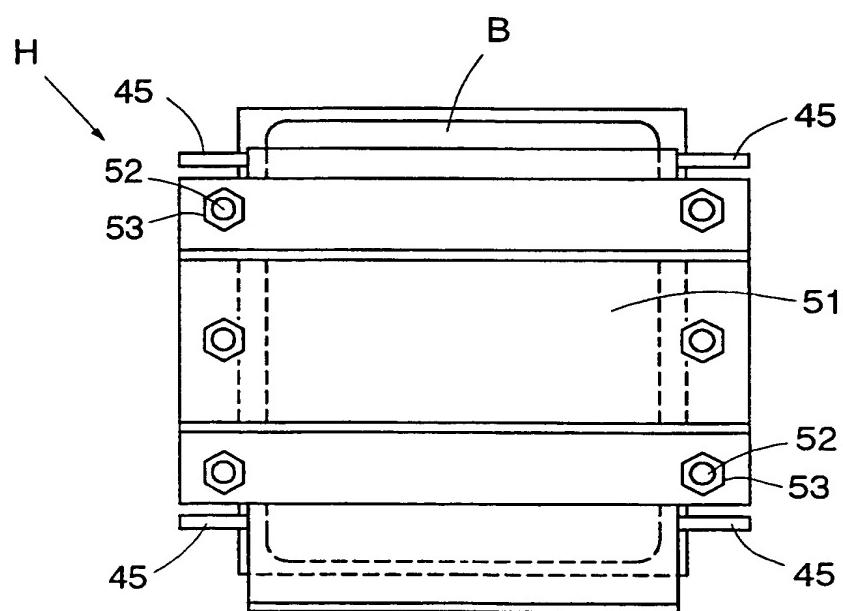
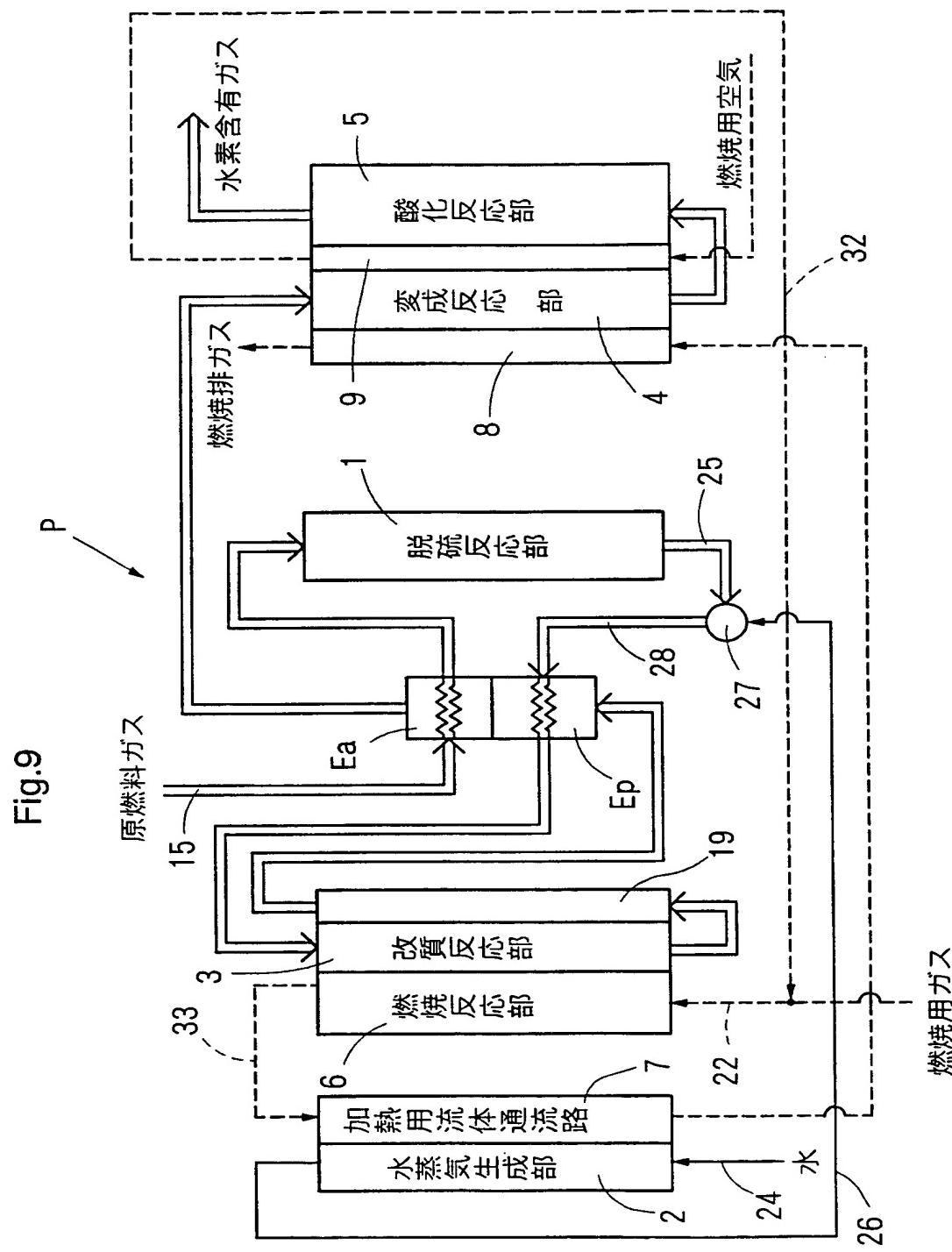


Fig.8



5 / 6



6 / 6

Fig.10

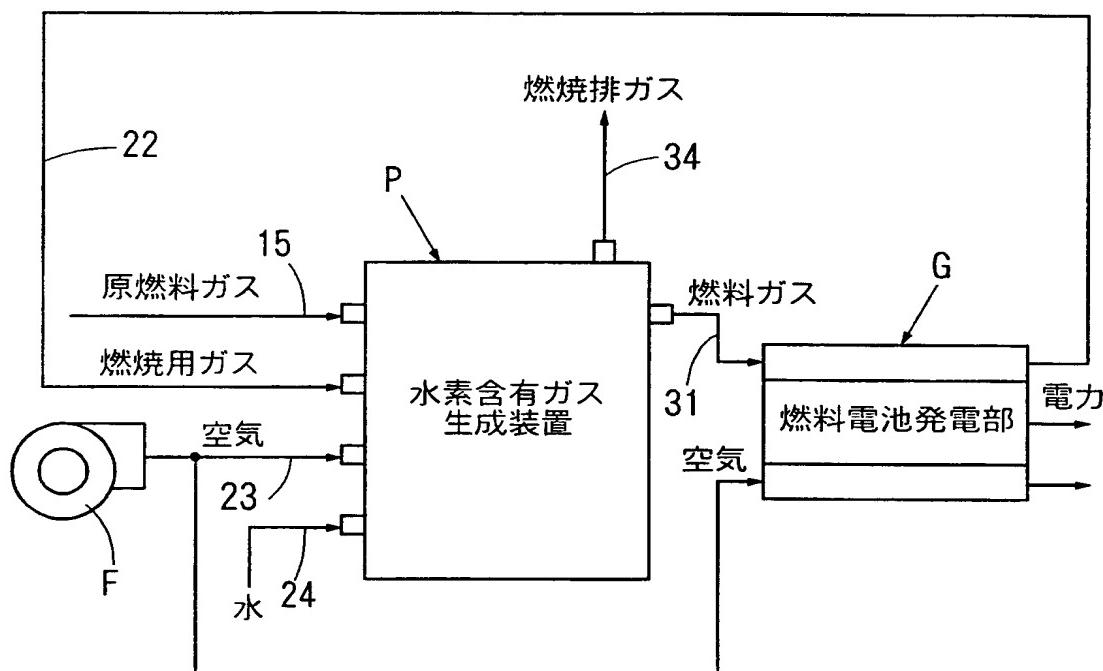
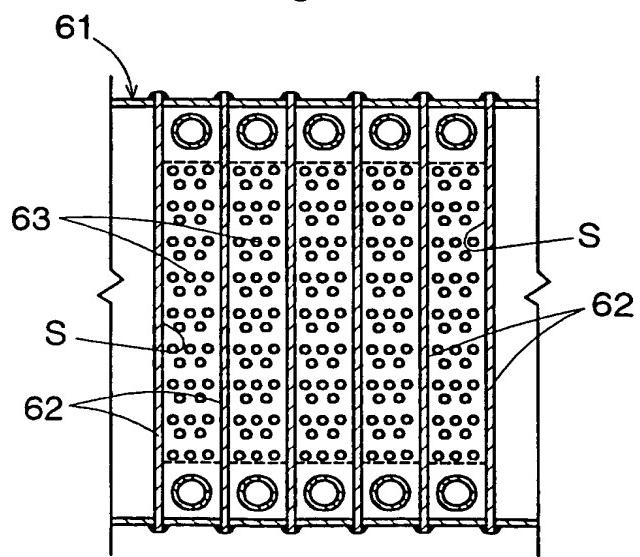


Fig.11



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP99/06984

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl<sup>7</sup> B01J 19/00, C01B 3/38, C10K 3/02,  
H01M 8/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B01J 19/00, B01J 8/02,  
C01B 3/00- 6/34,  
H01M 8/00- 8/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
WPI/L (QUESTEL)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 5-155602, A (Sekiyu Sangyo Kasseika Center), 22 June, 1993 (22.06.93), Par. Nos. [0030], [0031]; Figs. 1, 4 (Family: none)	1-6
Y	JP, 63-53857, A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 08 March, 1988 (08.03.88), page 2, upper right column, lines 9 to 13; Fig. 2 (Family: none)	1-6
Y	JP, 10-189021, A (Tokyo Gas K.K.), 21 July, 1998 (21.07.98), Figs. 2, 3 (Family: none)	1-6
Y	EP, 861802, A2 (MITSUBISHI DENKI KK), 02 September, 1998 (02.09.98), Fig.1 & JP, 10-236802, A & CA, 2229948, A	5, 6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier document but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
07 March, 2000 (07.03.00)

Date of mailing of the international search report  
14 March, 2000 (14.03.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/06984

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int. Cl<sup>7</sup> B01J 19/00, C01B 3/38, C10K 3/02,  
 H01M 8/06

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int. Cl<sup>7</sup> B01J 19/00, B01J 8/02,  
 C01B 3/00- 6/34,  
 H01M 8/00- 8/24

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996
日本国公開実用新案公報	1971-2000
日本国登録実用新案公報	1994-2000
日本国実用新案登録公報	1996-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)  
 WPI/L (QUESTEL)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 5-155602, A (財団法人石油産業活性化センター), 22.6月. 1993 (22.06.93), 【0030】 , 【0031】 , 第1, 4図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP, 63-53857, A (石川島播磨重工業株式会社), 8.3月. 1988(08.03.8 8), 第2頁右上欄第9~13行, 第2図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP, 10-189021, A (東京瓦斯株式会社), 21.7月. 1998(21.07.98), 第2, 3図 (ファミリーなし)	1-6
Y	EP, 861802, A2 (MITSUBISHI DENKI KK), 2.9月. 1998(02.09.98), Fig. 1 &JP, 10-236802, A &CA, 2229948, A	5, 6

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 07.03.00	国際調査報告の発送日 14.03.00
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 森 健一 電話番号 03-3581-1101 内線 3468 

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C1' B01J 19/00, C01B 3/38, C10K 3/02,  
H01M 8/06

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C1' B01J 19/00, B01J 8/02,  
C01B 3/00- 6/34,  
H01M 8/00- 8/24

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996
日本国公開実用新案公報	1971-2000
日本国登録実用新案公報	1994-2000
日本国実用新案登録公報	1996-2000

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)  
WPI/L (QUESTEL)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 5-155602, A (財団法人石油産業活性化センター), 22.6月. 1993 (22.06.93), 【0030】 , 【0031】 , 第1, 4図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP, 63-53857, A (石川島播磨重工業株式会社), 8.3月. 1988 (08.03.8 8), 第2頁右上欄第9~13行, 第2図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP, 10-189021, A (東京瓦斯株式会社), 21.7月. 1998 (21.07.98), 第2, 3図 (ファミリーなし)	1-6
Y	EP, 861802, A2 (MITSUBISHI DENKI KK), 2.9月. 1998 (02.09.98), Fig. 1 & JP, 10-236802, A & CA, 2229948, A	5, 6

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示す  
もの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日  
以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行  
日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する  
文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって  
て出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理  
論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明  
の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以  
上の文献との、当業者にとって自明である組合せに  
よって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

07.03.00

## 国際調査報告の発送日

14.03.00

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官(権限のある職員)

森 健一

4Q 9632



電話番号 03-3581-1101 内線 3468

(54) HYDROGEN ISOTOPE SEPARATING ALLOY AND SEPARATION OF HYDROGEN USING THE ALLOY

- (11) 5-155601 (A) (43) 22.6.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-68030 (22) 26.3.1992 (33) JP (31) 91p.61624 (32) 26.3.1991(1)  
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) KOJI GAMO(3)  
 (51) Int. Cl<sup>s</sup>. C01B3/00, B01D59/26, C01B3/56, C01B4/00

**PURPOSE:** To separate a hydrogen isotope by using a hydrogen storage alloy capable of efficiently separating each hydrogen isotope by the occlusion and discharge of hydrogen.

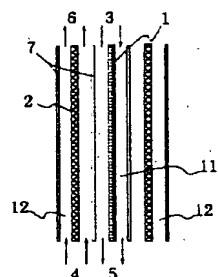
**CONSTITUTION:** This alloy has a C<sup>14</sup> type crystal structure of laves phase and is the hydrogen storage alloy capable of successively occluding or discharging hydrogen isotopes by the equilibrium occlusion pressure difference between the plural hydrogen isotopes or the equilibrium occlusion pressure difference or equilibrium discharge pressure difference between the plural hydrogen isotopes in accordance with the pressure change. Besides, a gaseous mixture of protium and deuterium is brought into contact with the alloy at a specified temp. at a pressure lower than the equilibrium occlusion pressure of protium and higher than that of deuterium to occlude deuterium in the system, the protium present in the system is separated from the system, the pressure of the system is set above a pressure lower than the equilibrium discharge pressure of deuterium to discharge deuterium from the alloy, and protium and deuterium are separated in this way.

(54) THIN TYPE STEAM REFORMING REACTOR

- (11) 5-155602 (A) (43) 22.6.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-350278 (22) 9.12.1991  
 (71) SEKIYU SANGYO KASSEIKA CENTER(1) (72) KINYA TAWARA(1)  
 (51) Int. Cl<sup>s</sup>. C01B3/38, B01J8/02

**PURPOSE:** To provide a thin type steam reforming reactor for generating a gas contg. hydrogen by the reaction of hydrocarbons or alcohols with steam, appropriate as the fuel reformer for the fuel cell with hydrocarbons or alcohols as the fuel and capable of being set in a small area.

**CONSTITUTION:** A plate-fin compartment is set alternately in multiple stages to constitute a reaction chamber 11 provided with a thin-film steam reforming catalyst 1 and a heating chamber 12 furnished with a combustion catalyst 2. The thickness of the catalyst 1 and combustion catalyst is preferably controlled to 0.2 to 2mm and the thickness of the reaction chamber 11 and heating chamber 12 to 0.7 to 4mm. The plate-fin compartments can be concentrically set in multiple stages to constitute the reactor.

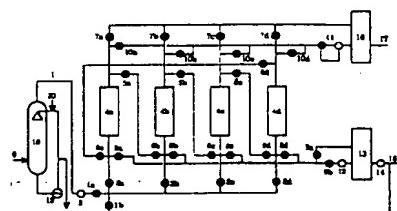


(54) METHOD FOR CONCENTRATING GASEOUS CHLORINE AND DEVICE THEREFOR

- (11) 5-155603 (A) (43) 22.6.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-135101 (22) 27.5.1992 (33) JP (31) 91p.121682 (32) 28.5.1991(4)  
 (71) MITSUI TOATSU CHEM INC (72) YOSHITSUGU JINNO(3)  
 (51) Int. Cl<sup>s</sup>. C01B7/01, B01D53/04, B01D53/26, C01B7/07

**PURPOSE:** To operate the device for a long period while reducing the chlorine concn. in the residual gas substantially to zero in the pressure-swinging adsorption method wherein chlorine is separated from a chlorine-contg. gas and concentrated by introducing the treated gas leaving a first adsorption tower into a second adsorption tower.

**CONSTITUTION:** A gas having a low content of chlorine is compressed by a compressor 2 and passed through the adsorption towers 4a,...4d to adsorb chlorine. A product gaseous chlorine compressed by a compressor 14 is introduced into the tower 4a to purge the raw gas. The gas having a low content of chlorine leaving the tower 4a is introduced into the tower 4b to adsorb the remaining chlorine, and the treated gas is discharged through a valve 7b. A part of the treated gas is introduced into the tower 4c and pressurized. Atmospheric desorption, recovery of concd. gaseous chlorine by a vacuum pump 12 and regeneration of the adsorbent are carried out in the tower 4d. The purged tower 4a is evacuated after the supply of gas is stopped to regenerate the adsorbent, and high-purity gaseous chlorine is stored in a tank 13 as the product in this stage. Raw gas is introduced into the tower 4b, and a series of the operations are alternately applied to the four towers.

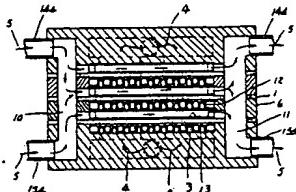
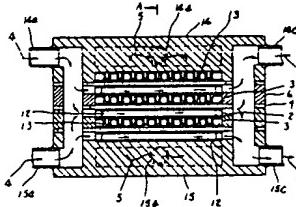


## (54) FUEL CELL SEPARATOR

(11) 63-53856 (A) (43) 8.3.1988 (19) JP  
 (21) Appl. No. 61-195401 (22) 22.8.1986  
 (71) HITACHI LTD (72) TSUTOMU TAKAHASHI(3)  
 (51) Int. Cl. H01M8/02, H01M8/24

**PURPOSE:** To prevent gas from flowing to the back of corrugated sheets and achieve an efficient gas flow by passing fuel gas and oxidant gas through spaces formed by plane surfaces made around 2 corrugated sheets and 2 electrodes.

**CONSTITUTION:** Fuel gas 4 is supplied from the left-hand side through gas supply pipes 14a and 15a, and oxidant gas 5 is supplied from the left-hand side through gas supply pipes 14b and 15b. The fuel gas 4 flows through as it reacts a space surrounded by a corrugated sheet 12 and an anode electrode 2 to be exhausted through exhaust pipes 14c and 15c. Meanwhile, oxidant gas 5 passes through a manifold 10 processed into an end plate and a separator 6, and flows through as it reacts a space surrounded by a corrugated sheet 13 and a cathode electrode 3. Then, it passes through a manifold 11 to be exhausted through exhaust pipes 14b and 15b. In this way, an efficient flow of gas through a simple structure becomes possible.

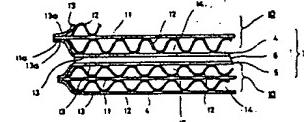
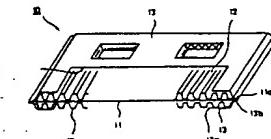


## (54) FUEL CELL SEPARATOR

(11) 63-53857 (A) (43) 8.3.1988 (19) JP  
 (21) Appl. No. 61-196623 (22) 22.8.1986  
 (71) ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD (72) JUN TANAKA  
 (51) Int. Cl. H01M8/02

**PURPOSE:** To make an overall structure be flexible so as to maintain a uniform surface pressure even if thermal stress and distortion are caused, and facilitate manufacture in addition, by arranging corrugated sheets and mask sheets on both sides of a partition plate and airtightly welding the periphery thereof.

**CONSTITUTION:** A separator 10 of a fuel cell is provided with corrugated sheets 12 on both sides of a plane partition plate 11, and mask sheets 13, on which electrode fixing holes 13a with dimensions corresponding to respective electrodes 4 and 5 of an electric cell are formed, are arranged on the outside of the corrugated sheets 12. Then, peripheries 13b of the respective mask sheets 13 are folded in such a way as they overlap on the partition plate 11, and the peripheries 13b of the partition plate 11 and the two mask sheets 13 are seam welded airtightly. This realizes an overall flexible structure with uniform clamping force and at the same time, it uniformizes the surface pressure by absorbing thermal stress and distortion even if they are caused. Manufacture thereof is facilitated in addition.



6: electrolytic plate, 14: positive flow passage, 15: negative flow passage

## (54) FUEL CELL SEPARATOR

(11) 63-53858 (A) (43) 8.3.1988 (19) JP  
 (21) Appl. No. 61-196739 (22) 21.8.1986  
 (71) ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD (72) MINORU KOGA  
 (51) Int. Cl. H01M8/02

**PURPOSE:** To enable mass production and cost reduction while at the same time to realize a flexible structure so as to secure sealing characteristics of an oxidant gas and a fuel gas by making one body structure with an upper manifold joined on top of a lower one with a separator between them.

**CONSTITUTION:** An upper manifold 3 and a lower manifold 4 are positioned, respectively, on the periphery of the surface and the periphery of the back of a separator 2, and the respective manifolds 3 and 4, and the separator 2 are joined on top of another to form one body. Said manifolds 3 and 4 are press moulded of a thin plate to have corrugated cross sections forming a depressed parts corresponding to an oxidant gas supply flow passage hole 6 and exhaust flow hole 7, and a fuel gas supply flow passage 8 and an exhaust flow passage 9 of the separator 2, thereby forming oxidant gas flow passage holes 6 and 7, and fuel gas passage holes 8 and 9. At the same time, flanges 10 are arranged on the outer peripheral part, at said respective gas flow passage holes, and on the inner peripheral part thereof to join the manifolds 3 and 4 to the separator 2 by means of said flanges. Sealing characteristics of oxidant gas and fuel gas can be thus secured.

